[illegible]

قال سلطان المهندسين المحقق الطوسي لا يمكن ان يجتمع من عددين كل منهما فرد عدد مربع و[illegible] وكل عدد له

عدد مربع هو زوج الفرد فقط وذلك لان ضلع المربع الزوج يمكن ان يكون زوجا فرد النصف [illegible] النصف مربع فرد او

ربع فهو ليس بزوج الفرد فقط فاذن للمربع هو زوج الفرد فقط و[illegible] لكن النصف ربع نصف

فهو العدد هو زوج الفرد فقط وذلك لان فضل النصف على الضلع يكون ضعفاه لنصف [illegible]

والمجموع المتمم ربع و[illegible] النصف للضلع فاذن ليس فضل المربع الفرد على المربع الفرد زوج الفرد فقط

واذا [illegible] المتعددين فنقول اذا اجتمع مربعان فرد فهو [illegible] زوجا وكل [illegible] المربعين

الفرد [illegible] فهو متمم لانه [illegible] زوج [illegible] فرد ومجموع المربع الفرد والمتمم

فالمتمم يكون [illegible] فرد [illegible] لكن [illegible] فهو لكونه [illegible]

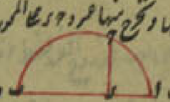
[illegible] فرد فقط وقد تبين انه لا يكون [illegible] المربع الفرد على المربع الفرد زوج

فرد فقط [illegible] فثبت انه لا يمكن ان يجتمع [illegible] والله اعلم

[illegible]

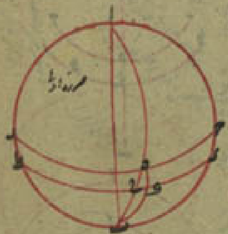
بسم الله الرحمن الرحيم

هذا كتاب الكرة المتحركة لاوطولوقس اصلحه ثابت وهو مقالة واحدة وثلاثة عشر شكلا (صدر) النقطة التي
تتحرك بحركة متساوية هي التي تسير في ازمان متساوية قسيا متشابهة واذا سارت نقطة قوسين من
دائرة او خطين بحركة متساوية كانت نسبة الازمان [illegible] الى [illegible] او الخطين محور الكرة هو
الذي تدور الكرة عليه وهي ثابتة وطرفاه قطباها (الشكل ا) اذا دارت كرة على محورها دورانا
متساويا فان كل نقطة تفرض عليها غير التي على المحور ترسم دائرة قطباها قطبا الكرة وقائمة على المحور
مثاله فلتكن كرة محورها ا ب وقطباها نقطتا ا ب ولتدر على ا ب دورانا متساويا ولنفرض نقطة
على سطحها ولنخرج منها عمود ج د على المحور ولنخرج السطح المار بخط ا ب ج د فيحدث دائرة نصفها قوس

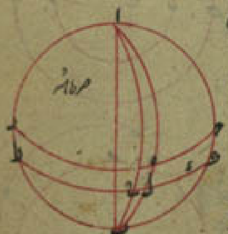


ا ج ب واذا دارت قوس ا ج ب على ا ب حتى عادت الى مبدأ رسم
عمود ج د دائرة مركزها د ونصف قطرها ج د والمحور عمود عليها وظاهر ان نقطتي ا ب قطباها لان
خطوط [illegible] عليها تخرج من مركز الكرة وبمثل ذلك تبين حال سائر النقط ولان اقطاب الجميع واحدة
تكون الدوائر المرسومة متوازية وذلك ما اردناه (ب) اذا دارت كرة على محورها دورانا متساويا
قطعت جميع النقط التي على سطحها من مداراتها المتوازية في الازمان المتساوية قسيا متشابهة فلتكن
كرة محورها ا ب وقطباها نقطتا ا ب ولنكن على سطح الكرة نقطتا ج د ومداراهما المتوازيان دائرتا

ج ه د ح ط ولنفصل منهما قوسي ج ه د ح المتشابهتين فنقول ان نقطتي ج د تقطعان قوسي ج ه د ح في
ازمان متساوية ولنمر بابج دائرة عظيمة فتمر بنقطة ب ثم انها ان مرت بنقطة د كانت كدائرة ا ج
د ب في الصورة الاولى والدوائر [illegible] بنقطتي ا ه مرت لا محالة بنقطة [illegible] وكانت كدائرة
ا ح ب في الزمان الذي يسير فيه ج الى ه ان لم [illegible] ويسير بحسبه نصف دائرة
ا ه ب مثل نصف دائرة ا ه ط ب فدائرتا ا ج ب ا ه ط ب العظيمتان تتقاطعان على الكرة

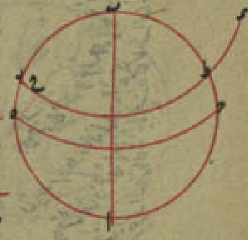


نقطتين [illegible] وان لم تمر عظيمة ا ج ب بنقطة د بل [illegible] عنها فلتكن كدائرة ا د ط ب في الصورة
الثانية [illegible] لم يكن ان تمر دائرة ا [illegible] بل يجب ان [illegible] تقطع [illegible] كنقطة ل [illegible] نقطة
ز ونقطة [illegible] ويكون كل واحدة من قوسي [illegible] شبيهة بقوس ج ه فيكون ان قوسا [illegible] متساويتين
لكنهما من دائرة واحدة فاذن في الزمان الذي يسير فيه ج الى ه [illegible] يسير [illegible]



وذلك ما اردناه [illegible] الشكل [illegible] ولكن مدارا [illegible] دائرتا [illegible] المتوازيتين
ولتمر [illegible] ا ب ونقطة ج فيحدث عظيمة ا ج ب فان مرت بنقطة د كما في الصورة الاولى
نصف دائرة ا ج ب بعد الحركة كنصف دائرة ا ه ب فيكون [illegible] بينهما [illegible]
من عظيمتين [illegible] زمان [illegible] ان لم [illegible] بل [illegible] صارت [illegible] نصف دائرة
ا ه ب كوضع نصف دائرة ا ج ب ولكونهما عظيمتين يكون الخط الواصل بين ا [illegible] قطر الكرة فقطعا

ا [illegible] من دائرة واحدة اطراف القطر [illegible] وان لم تمر ا ج ب بد بل كانت في الصورة
الثانية كنصف دائرة ا [illegible] ولكن [illegible] شبيهة [illegible] وكانت [illegible] شبيهة [illegible]



لها في الزمان الذي تسير فيه ط ا نصف دورة وفي الزمان الذي تسير فيه ا ب فتسير ط ح فاذن

في الزمان الذي تسير فيه ط ا تسير ح ب وذلك ما اردناه ج اذا دارت كرة على محورها

دورا متشابها فان القسي التي تسيرها النقط التي على سطح الكرة من المدارات المتوازية في ازمان

متساوية تكون متشابهة فليكن المدار ونقطة ه على السطح ونرسم ه ر د قطرين مداريها

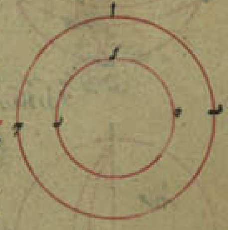
وليكن ط ل في الزمان الذي تسير فيه ط ه فنقول انهما متشابهان والا فليكن ر ح شبيهة

له في الزمان الذي فيه تسير ح ه تسير ر ه وقد فرض انها تسير ط ح فاذن نقطة ر تسير

نقطتين في وقت واحد هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه د اذا كانت على كرة دائرة

عظيمة تحد بين ظاهرها وخفيها ويسمى بالافق وكان المحور عمودا عليها فان النقط التي في النصف

الظاهر يكون ابدا ظاهرة والتي في النصف الخفي يكون ابدا خفية ولا يكون لشيء منها طلوع ولا



غروب فلتكن العظيمة الفاصلة بين الظاهر والخفي دائرة ا ب ج وليكن ه نقطة ما ومدارها ه د

وليكن المحور عمودا على ا ب ج بالفرض وعلى د ه ر لانه يمر بقطبيها فلا يكون لنقطة ه طلوع

ولا غروب والا لقطعت مدارها دائرة ا ب ج المتوازية لها هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه

ه اذا كانت الدائرة العظيمة الثابتة على الكرة الفاصلة بين ظاهرها وخفيها غير الافق مائلة عن

كان لكل نقطة على بسيطها طلوع وغروب في كل دورة ويكون زمان ظهورها وخفائها متساويين و

العظيمة الفاصلة بين ظاهر الكرة وخفيها ا ب ج د ولتكن ه نقطة ما على الكرة ومدارها ه ر د

فلان قطب دائرة ه د قطب الكرة وهو على دائرة ا ب ج د تكون عظيمة ا ب ج د القاطعة لدائرة

ه ر د مارة بقطبيها ولذلك يكون منصفة اياها فتكون ه ر د منصفة ففي ه و واذا كانت

احدى النقطتين ه ر مطلع لنقطة كانت الاخرى مغيبها ويكون قطعة ه ر في الجنوب من المشرق زمانا

ظهورها وخفائها متساويين وذلك ما اردناه و اذا كانت دائرة الافق مائلة على المحور في كرة

فانها تماس دائرتين متساويتين متوازيتين تكون احديهما ابدية الظهور والاخرى ابدية الخفاء فلتكن

الافق ا ب ج د ولكونها مائلة على المحور لا يكون قطبها قطبي الكرة ولا مارة بقطبيها فتكون مائلة على

المتوازية ولذلك يكون مماسة لمتوازيتين متساويتين ولتكونا دائرتي ا ه ر ج ونقطتا

نقطتا التماس وليكن قطبا الكرة ط ح والظاهر قطب ط والخفي قطب ح ونرسم عظيمة تقطع

ط ا فهي تقطع ه ح وليكن مر دائرة ا ط ه ح في ا ل ح ط ا لا يكون ط ا اقصر من ط ه ولان ط ه

سار ط ا مساوي ط ا ط ه ويكون ط ه اعظم من نصف ط ه ويكون قطعة ا ه ح على قطر دائرة ا ب ج فاقامة

عليها و ط ا اعظم من نصفها يكون وتر ط ا اقصر خط يخرج من ط الى محيط دائرة ا ب ج د ودائرة ا ه ولا

تماس دائرة ا ب ج د في ددرتها على غير ا والا فليلاقها على ر الف ونصل ط ا ط ر فيكون ان متساويين

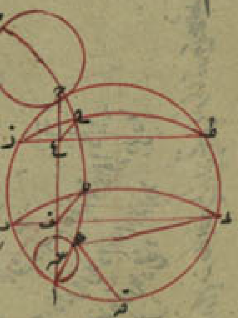
لكونهما خارجين من قطب دائرة ا ه محيطها وكان ط ا اقصر من ط ر هذا خلف فاذن دائرة ا ه دائرية

الظهور ومثله يكون ح ج ابدية الخفاء وذلك ما اردناه ز اذا كانت دائرة الافق مائلة على

وقطعها دوائر يكون المحور عمودا كان طلوع النقط التي تكون على تلك الدوائر وخفائها على الافق

على نقط باعيانها ويميل تلك الدوائر على الافق ميلا متشابها فليكن الافق ا ب ج د ومن قطبه

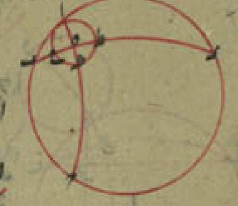
على المحور دوائر ا ب ه د ج ط قاطعتين للافق والمحور عمود عليهما وليكن الافق مماسة للدائرتين



ده م وليكن القطب الظاهر ه ونرسم على آ ه دائرة عظيمة فتمر بقطب دائرة ا ب ح د
ويكون قائمة عليها على قوائم ولكونها مارة بقطب دائرة ح م تمر بنقطة ه ولتكن [illegible] دائرة ا ه و
ح م ولتكن الفصول المشتركة للسطوح [illegible] ونخرج [illegible]
فيكون فصل [illegible] متوازية فزاوية [illegible] مساوية [illegible]
فا [illegible] مساوية فزاوية ع ف مساوية ونقول ان دائرة ب ه د لا تتقاطع دور [illegible] دائرة ب
ح د غير نقطتي ب د والا لقطعها على [illegible] ولنفرض [illegible] ليكن ان متساويتين ولان قطعة [illegible]
فطراه قائمة على دائرة ا ب ح د وانه اصغر من نصفها يكون وترا [illegible] خارجا من مركز
دائرة ا ب ح د [illegible] وكانا متساويين فاذن طلوع النقط التي على دائرة
ب ه د وغروبها لا يكون على غير نقطتي ب د [illegible] لان دائرة ا ه د تمر بقطبي دائرتي ا ب ح
المتقاطعتين فهي تنصف قطعها فان [illegible] متساويان وكذلك ب ه [illegible] د وقطرا [illegible] نصف ب
[illegible] ويكون عمودا عليه [illegible] ويكون [illegible] عمودا على ب
ولكون [illegible] عمودين على فصل ب د [illegible] سطح دائرتي ا ب ح د [illegible] يكون زاوية [illegible]
هي ميل سطح دائرة ب ه د على سطح دائرة ا ب ح د وكذلك [illegible] ميل سطح دائرة [illegible]
سطح دائرة ا ب ح د [illegible] زاوية [illegible] متساويتين وذلك ما اردنا
ح اذا كانت دائرة الافق مائلة على المحور في كرة وكانت دائرة عظيمة تماس الدائرة
المماسة للافق فهي ايضا دور تماسها [illegible] على الافق فليكن الافق ا ب ح د [illegible] مائلة على المحور والمماسة

لافق

للافق دائرة ا ه د ح والعظيمة الاخرى المماسة لها دائرة [illegible] فنقول انها دائرة [illegible]
تنطبق في دورة الكرة على دائرة ا ب ح د ولنرسم متوازية [illegible] فلان نصف
الدائرة التي [illegible] اعظم نصف الدائرة التي [illegible] يكون قوس [illegible]
نقطة [illegible] وتقطع قوس [illegible] في ازمان متساوية فاذا صارت [illegible] صارت [illegible]
م وقعت نقطة [illegible] على نقطة [illegible] فانطبقت قوس [illegible] على قوس [illegible] وكذا دائرة [illegible]
[illegible] على كل دائرة ا ب ح د وذلك ما اردناه ط اذا كانت دائرة الافق في كرة مائلة
على المحور فان النقط التي تغرب معا لا تطلع معا لكن ما كان اقرب الى القطب الظاهر تقدم طلوعه
النقط التي تطلع معا لا تغرب معا لكن ما كان اقرب الى القطب الظاهر تقدم غروبه فليكن الافق
المائل على المحور ا ب ح د والقطب الظاهر ه والدائرة التي تماسها الافق في جهة القطب الظاهر [illegible]
وليكن نقطة ب اقرب الى ه من نقطة ح وليكن [illegible] في الجهة الشرقية [illegible] في الجهة الغربية [illegible] تغربان
معا [illegible] ونرسم متوازية [illegible] قوس [illegible] يكون [illegible] شبيهة
بقوس [illegible] لقربها من القطب [illegible] قوس [illegible] اصغر من قوس [illegible] يكون [illegible] شبيهة بقوس [illegible] فاذن نقطة
ب تقطع قوس [illegible] وتصير الى نقطة [illegible] قبل ان تقطع نقطة ح قوس [illegible] ولذلك يكون طلوع
[illegible] قبل طلوع ح وايضا نقطة ط تقطع قوس [illegible] قبل ان تقطع [illegible] قوس [illegible] فلذلك يكون غروب
[illegible] بعد غروب ط وذلك ما اردناه ى الدائرة المائلة [illegible] الكرة تقوم على الافق [illegible] دائرة
مرتين فليكن الافق ا ب ح د والقطب الظاهر ه والمماسة للافق في جهة القطب الظاهر دائرة

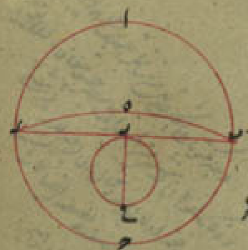


اهـ ولتكن دائرة ب ط د عظيمة تمر بنقطة ه فنقول انها تقوم على اب جـ د ...
ونرسم عظيمة اه جـ تمر بقطبي اه فهي تمر بقطبي دائرة اب جـ د وتقوم عليها ولان دائرتي اه ...
ه ر مارتان بقطب ه يكون قوسا اح ط ه متساويتين وكذلك قوسا ... ط ح فاذا كان
الذي يقطع فيه ط قوس ط ه ويقطع ... انطبقت نقطتا ط ح على نقطتي ر د وانطبق جميع دائرة
ر ه ب على جميع دائرة ر ه ا فيكون قائمة على الافق ثم اذا فارقت نقطة ط نقطة ه قطعت
قوس ر ه اذا فارقت نقطتي ... نقطة ا وقطعت قوس ا ه د في ذلك الزمان بعينه فانطبقت نقطتا
ط ح على نقطتي ا د فانطبقت الدائرة على الدائرة مرة اخرى قائمة على الافق وبعد ذلك تقع نقطتا
ط ح على موضعها الاول والدائرة على وضعها فاذن ثبت ما ادعيناه وذلك ما اردناه

يا اذا كانت دائرة الافق في كرة مائلة على المتوازية وكانت عظيمة اخرى مائلة تماس ...
لدائرة اعظم من التي تماسها الافق فان طلوعها وغروبها يكون على جميع قوس من الافق يقع بين
الصغريين اللتين تماسها المائلة الاخرى فليكن الافق اب جـ د والعظيمة الاخرى المائلة ...
ب وتماس دائرتي ... وهما اعظم من اللتين تماسهما الافق وليكن ... من الجهة الظاهرة
وا د ... من الجهة الخفية فنقول ان دائرة ... تقطع ... قوس ... ويغرب على كل قوس
اهـ ... ونرسم متوازية ... فلان نقطة ... تمر على دائرة ... لما يكون
اذا صارت الى نقطة ... طلعت واذا صارت الى نقطة ... غربت وكذلك نقطة ... اذا
صارت الى نقطة ... واحدة ... طلعت ولو صارت الى نقطة ... غربت

واذا

وذلك ما اردناه يب اذا تماست دائرتان ... في كرة احدهما مائلة والاخرى دائرة
من الكرة فهما عظيمتان فليكن دائرة اب جـ د ثابتة ودائرة ب ه د متحركة ... متقاطعتان
على السطح ... في كرة على ... فنقول انهما عظيمتان ونفصل ... وضعها
المركز ... دائرة ب ه د ... مركز دائرة ب ه د ... على المحور والا فليكن ...
ح وليكن المحور ... على دائرة ... ولان ... من سطح دائرة اب جـ د يكون ...
في ذلك السطح فيكون المحور ... على سطح اب جـ د وكان السطح ... فاذن ... على المحور ...
مركز الكرة والا فليكن ... مركز الكرة ونصل ... فهو من المحور ولان ... يخرج من مركز الكرة ...



مركز دائرة ب ه د فهو عمود على سطح دائرة ب ه د وكان السطح ... فهو مركز الكرة ...
فاذن كل واحدة من دائرتي ... ب ه د عظيمة وذلك ما اردناه تم كتاب الكرة المتحركة لاوطولوقس

بعون الله ...

... سنة ٦٥١

لما كانت على كرة دائرة عظيمة ثابتة عليها تماس دوائر اعظم من الدوائر التي تماسها الافق
فان طلوعها وغروبها يكون من الافق على جميع القوس التي في الدائرتين اللتين اعظم من الدائرة
التي تماسها الافق مثال ذلك انا نرسم على كرة دائرة عظيمة ثابتة عليها ...
... على المحور ولتكن دائرة اخرى عظيمة فهي دائرة ... تماس دوائر اعظم من
الدوائر التي تماسها دائرة اب جـ د ولتكن الدائرتان ... تماسها دائرة ...

دائرتي اط ب و ه ح ولتكن نقطة ز مركز ح ب في الجهة الشرقية ونقطة اد ب في الجهة الغربية
فاقول ان دائرة ز د ه ب تقطع من كل قوس ز ه ح قوس ه ح وتقرب من قوس اد ب في الجهة الغربية
برهان ذلك انا نرسم دوائر متوازية وهي دوائر ل م ق د س ع ح ق فمن البين ان نقطة
ل تقرب من قوس ز ط فانها لو صارت على نقطة د تقطع واذا صارت على نقطة ا تقرب في
كل واحدة من نقطة ه ح ب تقطع على المحاذية لها من نقطة م ز ه ح وتقرب ايضا على المحاذية
لها من نقطة ل ح ب فاذن كل قوس د ه ب تقطع على كل قوس ز ه ح وتقرب على كل قوس
اد ب وذلك ما اردنا بيانه تم

اذا كانت دائرة ثابتة على كرة تقطع دائرة المحور الدائرة التي على الكرة بنصفين ولم يكن
واحدة منها دائرة عظيمة مثال ذلك انا نتوهم دائرة ثابتة على كرة وهي دائرة ا ب ح ز ونتوهم
دائرة متحركة على كرة بنصفين وهي دائرة ب ه د ولا يكون واحدة منها تجوز على قطبي الكرة ولا
قائمة على المحور فاقول ان كل واحدة منها عظيمة برهان ذلك انا نفصل ب د ولنكن خطا ب د الخط
المشترك لدائرتي ا ب ح و ب ه د وقطر الدائرة ب ه د وينقسم خط ب د بنصفين على نقطة ز
فنقطة ز مركز لدائرة ب ه د وهي في سطح دائرة ا ب ح ز فاقول انها ايضا على محور الكرة فان
لم تكن نقطة ز على محور الكرة فانا نرسم دائرة اذا دارت الكرة قائمة على المحور فلنرسم دائرة
ان كان ذلك ممكنا والدائرة التي لا نرسم دائرة ح فدائرة ح اذن قائمة على المحور وهي
في سطح دائرة ا ب ح وتقطع دائرة ا ب ح فاذن قائم على المحور وقد كان فرض انها ليست

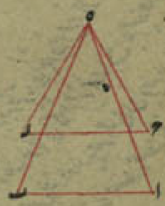
ولا يكن فاذن نقطة ز على المحور واقول ان نقطة ز مركز الكرة فان لم يكن ز مركز الكرة فليكن
ح مركز الكرة ان كان ذلك ممكنا ونصل ح ز فمن البين ان نقطتي ح ز على المحور ونقطة ز ايضا على المحور
فان خط ح ز في محور الكرة ونبين ايضا انه خارج من مركز الكرة الذي هو نقطة ح على مركز دائرة ب ه د الذي
هو نقطة ز فخط ح ز عمود على سطح دائرة ب ه د فاذن دائرة ب ه د قائمة على المحور وقد
كانت فرضت ليست قائمة على المحور هذا خلف فليس نقطة ح مركز الكرة فاذن كل واحدة من
دائرتي ا ب ح و ب ه د عظيمة لان مركزيهما مركز الكرة وذلك ما اردنا بيانه تم بعون الله تم الكتاب

بسم الله الرحمن الرحيم

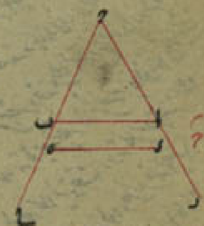
الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على خير خلقه محمد وآله اجمعين العين تحدث باستداد
من الاجرام البيرة في الجسم الشفاف المتوسط بينها وبين المبصرات كالهواء وما يشبهه
كما يحدث الاجرام النيرة وحدها بعينه ويمكن ذلك الشعاع كانه منبعث من العين وخارج منها
ثم انه يصير آلة لها في الابصار ويختلف احوال المناظر لاختلاف اوضاعه فلنصدق بذلك و
لنتوهم ذلك الشعاع متصلا بالعين على خطوط مستقيمة ولتحدث منها مستقيمة لا نهاية لكثرتها
والشكل الشعاعي مخروط رأسه يلي العين وقاعدته تلي المبصرات في الاشياء التي يقع عليها
الشعاع تبصر والتي لا يقع عليها لا تبصر وما تبصر بزاوية عظيمة يظهر عظيما وبالعكس
وما تبصر من زوايا كثيرة يظهر كثيرا وما تبصر من زوايا متساوية يظهر متساوية ...

يعلم قولنا اذا اختلف جهات الشعاع علوا وسفلا ويمنا ويسارا رؤيت المبصرات مختلفة
الجهات بحسب ذلك وما يقع عليه الشعاع اكثر فهو اصدق رؤية مما يقع عليه الشعاع اقل وما
يقع عليه سهم المخروط الشعاعي فهو اصدق رؤية مما يقع عليه حوله لكون الشعاع الواقع عليه اكثر
واشد تراكما وما هو اقرب منه اصدق رؤية مما هو ابعد ولذلك تقلب الناظر سهم المخروط نحو ما يقصد
رؤيته او يريد ان يحققه واذا انعطف الشعاع من جسم صقيل كالمرآة حدث هناك زاويتان
متساويتان يسمى احديهما زاوية الشعاع والاخرى زاوية الانعطاف آ لا يبصر المبصرات الكثيرة
جميعا معا بقصد واحد فليكن المبصرات آب والعين ه والخطوط الشعاعية ه آ ه ب ه ج ه د
ولكن اول ما يقع عليه الشعاع ه آ وهو سهم المخروط الشعاعي ثم يقع ه ب ثم ه ج ثم ه د
فقد ادرك البصر في مقدار زمان ... في الوضع الموضع الاول وذلك قبل ... قبل
فليس يبصر جميع آب معا لكن يظن ذلك لسرعة حركة البصر واشتغاله وذلك ما اردناه ب اقرب المقادير
المتساوية المختلفة الابعاد احدها اقربها فليكن آب ... متساويين والعين ه ... اقرب اليها
من آب ونخرج ... فلان زاوية ... اعظم من زاوية ... لكن الواقع عليها
من الشعاع اكثر من الواقع على آب فلذلك يكون رؤيته اصدق من رؤية اب وذلك ما اردناه
ج لكل مبصر غاية من البعد اذا جاوزها لم يبصره فليكن المبصر آب والعين ه والشعاع ه آ
ه ب ... ونصل ... فلان آب يقع عليه الشعاع يبصر ... لا يقع
عليه لا يبصر ... فاب لو ابعد عنه لم يبصر وذلك ما اردناه تمت د اذا كانت مقادير

آ

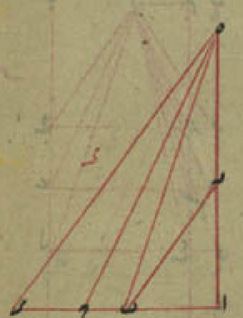


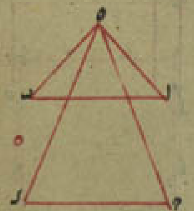
ب

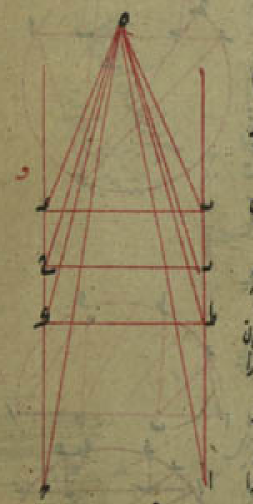


ج

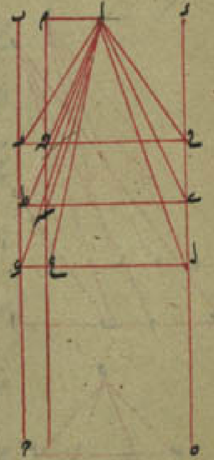
في خط واحد فالذي يبعد الشعاع عليه الاول يرى اعظم ولكن المقادير ... متساوية ... والعين ه ... فنقول ان آب يرى اعظم من ...
اعظم من ... ونخرج ... الى ... فلان زاوية ... اعظم من زاوية ... فزاوية ... اعظم من زاوية ...
زاوية ... فاب يرى اعظم من ... وكذلك ... اعظم من ... وذلك ما اردناه
ه اقرب المقادير المتساوية المختلفة الابعاد يرى اعظمها فليكن ... متساويين
اقربها الى العين فنقول فاب يرى اعظم ونخرج شعاعات ... فلان آب
يرى بزاوية ... التي هي اعظم من زاوية ... التي يرى بها ... فيكون ... اعظم
من ... وذلك ما اردناه و الخطوط المتوازية يرى من بعيد مختلفة العرض فليكن ...
متوازيين والعين ه وخطوط العرض ... فنقول ... الاقرب منه يرى اعظم
من ... اعظم من ... ونخرج شعاعات ... فزاوية ...
اعظم من زاوية ... اعظم من زاوية ... ولذلك يرى ... اعظم من ... يرى
اعظم من ... فخطوط العرض ... يرى مختلفة وذلك ما اردناه ز الخطوط المتوازية
المنخفضة عن العين يرى في السمك من بعيد مختلفة العرض فليكن العين في السمك ... والمتوازيان
... وخطوط العرض ... واقربها ... ثم ... فنقول الاقرب يرى اعظم و
نخرج شعاعات ... ولكن ... عمودا







7



من ...العروض وتفصل اذا اسواع ... الحروف فلان ... واسعه

... القائمتين ... بان ... تصير ... مساويان واذا ... يكون زاوية ... اعظم من

زاوية ... وتبين ان زاوية ... اعظم من زاوية ... لجميع زاوية ... اعظم من جميع زاوية

... يرى اعظم من ... وتبين ان ... يرى اعظم من ... وذلك ما اردناه ... المقادير

المتساوية اذا كانت في اماكن متفرقة رؤيت مختلفة العظم فلتكن ... على خط ... متساويين

وبعدا ... عن العين ... ومختلفين فيخرج شعاع ... الاطول فره ونقول ... يرى اعظم من

... ولنعمل على مثلث ... دائرة ... ونخرج شعاع ... على ... عمود ...

فلان ... زاوية ... مثل زاوية ... فكين قوس ... مثل قوس ... ويكون ... اعظم

من ... اعظم كثيرا من ... زاوية ... اعظم من زاوية ... فهو يرى اعظم من ... وذلك

ما اردناه اقول اذا كان ... مثل ... زاوية ... مثل زاوية ... فان لم يكن قوس ... مثل

مثل قوس ... فليكن قوس ... مثل قوس ... ونفصل ... فيكون ... اقصر ... الباقيتين

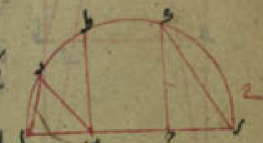
زاويتا ... والاضلاع المحيطة بها متناسبة ... فيكون زاوية ... مثل زاوية

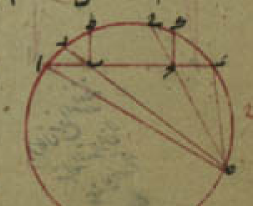
... وكانت ... زاوية ... ط المقادير المتساوية المتوازية المختلفة الابعاد لا

يكون اختلافها في الرؤية على نسبة اختلافها في الابعاد فليكن ... متساوية مختلفة البعد عن

العين ... بعديهما ... نسبتهما في الرؤية ليست كنسبة بعديهما ولنخرج ...

... ونقطع ... بعده ... فلان ... اعظم من قطاع





... نسبة ... اصغر من قطاع ... يكون نسبة مثلث ... الى مثلث ... اعظم

من نسبة قطاع ... الى قطاع ... وبالتركيب نسبة مثلث ... الى مثلث ... اعني نسبة

... بل نسبة ... الى ... كنسبة ... اعظم من نسبة قطاع ... الى قطاع

... بل نسبة زاوية ... الى زاوية ... التي ... الى زاوية ... التي يرى بها ... فاذن نسبة

... لا يعد ... اعظم من نسبة قدر ... في الرؤية وذلك ما اردناه ... الاشكال

القائمة الزوايا ترى من بعيد مستديرة فليكن ... فلان البصر لا يقف ... من بعيد على نقطة

واحدة ... فيتبين انه ... يقف على نقطة ... وربما يقف على نقطة ... وربما يقع

على ... النقطة لا يكون له ... فلذلك يرى الشكل ... ولا يرى ... ذلك

فلذلك يرى الشكل مستديرا وذلك ما اردناه اقول ليس ذلك ... انما العلة ان ... الزوايا

... يكون اصغر من اقطار الشكل وما يكون اصغر فهو يفوت عن البصر ... لا اعظم

فاذا كان البعد بحيث يفوت مقادير الزوايا ولا يفوت قطر الشكل يرى الشكل غير ذي الزوايا

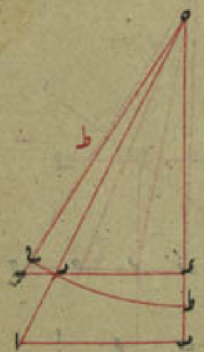
... البعد ... تحت البصر يرى ارفع فليكن البصر ... ارفع من سطح ... فنقول

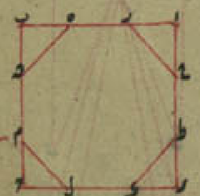
ان ... الابعد ... يرى ارفع من ... ولنخرج شعاعات ...

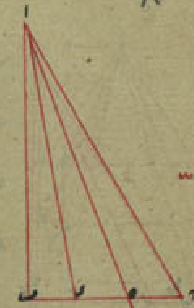
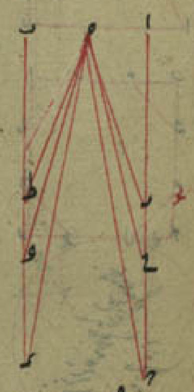
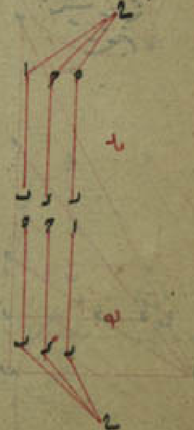
... على ... ونخرج ... عمودا ... فلان البصر يقع ... على ...

... شعاع ... من ... شعاع ... على ... ارفع من ... فهو الذي

يرى ... الشعاع المار ... يرى ارفع من ... الذي يرى ... الشعاع المار ... وكذلك ... من

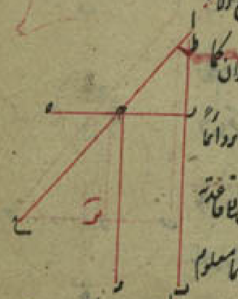
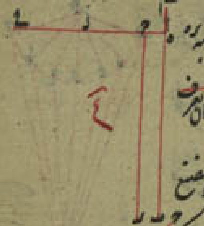
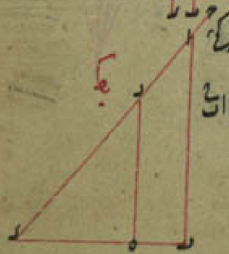




ه ب ه وذلك ما اردناه يو ابعد السطوح التي فوق البصر يرى اخفض فليكن البصر نقطة آ فخط
س ن ب ه ولنخرج شعاعات ا ب ا د ا ه ا ه فنقول ان ه ه الابعد يرى اخفض من ه د و د من
د ب وذلك ان شعاع ا ه يقع فيما بين شعاع ا ز فيرى الشكل المقدم يكون اخفض من شعاع آ ه و ا د
فترى د يرى اخفض من ه د وكذلك ه د من د ب وذلك ما اردناه يز الاقدار المتساوية
من البصر المتقابلة المتباينة يرى متباينة وبالعكس فليكن ا ب ج د قدرين متقابلين والبصر نقطة
الكائنة على خطين متوازيين والبصر فيما بينهما [illegible]
فيما بينهما ولنخرج شعاعات ه ا ه د ه ج ه ب ولنكن ه د يشتبهما من ح د ع من
ه ح فترى ه ح يشتبهان لكون ح ح ع من ه د وكذلك ه ز ه ط فيقال انهما متقابلان
لا يرى [illegible] وذلك ما اردناه يح الاقدار التي تكون على سمت واحد تحت البصر فابعدها
يرى اعلى من اقربها وليكن الاقدار المتساوية ا ب ج د ه ز والبصر ح ونحن عال عنها ولنخرج منها
شعاعات ح ا ح ج ح ه فنقول فان يرى اعلى من ج د ه ز من ا ب وذلك لان شعاع ح
اعلى من ح ج وحيث ينتهي شعاع ح ا ينتهي الى نقطة ا هناك فلذلك الاقدار
الباقية فابعدها يرى اعلى من ج د وكذلك ج د من ا ب وذلك ما اردناه يط الاقدار المتساوية
الكائنة على سمت واحد فوق البصر فابعدها يرى اخفض من اقربها وليكن الاقدار ا ب ج د
والبصر ح والشعاعات ح ا ح ج ح ه والبيان كما مر في الشكل المتقدم وذلك ما اردناه
ك اذا كان مقداران تحت البصر ابعدهما اعظم فالذي يرى من الاعظم مع الاصغر حينئذ اصغر
مما يرى من الاعظم مع الاصغر اذا ازيل البصر من هناك وليكن المقداران ا ب و ج د اعظمهما

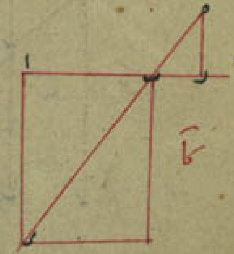
ابعد

والبصر اذا لا عنده فيكون الشعاع الخارج ح ه و ح ه فيصير المرئي من ا ب مع ج د قدر ص ك
ثم ليزل البصر الى عند ح فيصير الشعاع ح ط وليكن المرئيا من ا ب مع ج د قدر ط ب و د ب اصغر
من ط ب فاذن المرئيا من ا ب مع ج د في الاول اصغر وذلك ما اردناه يز اذا كان مقداران
فوق البصر ابعدهما اعظم فالذي يرى من الاعظم مع الاصغر اعظم مما يرى منه معه اذا ارتفع
البصر من هناك وليكن المقداران كما كانا والبصر تارة عند ح وتارة عنده فيكون ا ب
المذكور ط ب المرئيا من ا ب مع ج د في الاول اعظم من المرئيا منه معه في الآخر وذلك ما اردناه
يح اذا كان مقداران على خط مستقيم ابعدهما اعظم فالذي يرى من الاعظم مع الاصغر
لا يختلف بالقرب والبعد اذا كان البصر دائما على ذلك الخط المستقيم وليكن المقداران كما
كانا والبصر تارة عند ح وتارة عند د من خط ح ه وظاهر ان المرئيا من ا ب مع ج د دائما
يكون ه ب وذلك ما اردناه يط لنا ان نعرف مقدار ارتفاع جسم يمكن الوصول الى قاعدته
بالشمس وليكن الجسم ا ب والشعاع الشمسي ح ه فيكون ب ه ظل ا ب ونضع جسما معلوم
الارتفاع كر ه بحيث يقع شعاع ح ه على نقطة ر منه فيكون مثلثا ر ه د ا ب متشابهين ونسبة ر ه
المعلوم الى ر د المعلوم كنسبة ه ب المعلوم الى ا ب المطلوب وذلك ما اردناه ك لنا ان نعرف
قطع العرضين كمطلع الارتفاع
مقدار ارتفاع جسم يمكن الوصول الى قاعدته بالمرآة وليكن الجسم ا ب والبصر ح ونضع
مرآة ه فيما بين ه د ب طا المتقاطعين على ط ب بحيث ينعطف منها الى آ
شعاع البصر على نقطة آ وليكن الشعاع ح ه والمنعطف ه ا فيكون مثلثا ه ب ط ه متشابهين

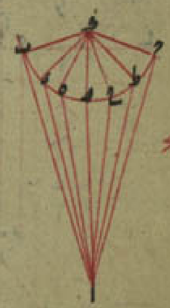
يبت التراما ذكره من الظان البصرة انما يدرك التحديب والتقعير حتى يدرك التفاوت بين ظهر البرك وقعرها وذلك لا يحصل للبصر الا في الاجسام المعتدلة لان تكون في غاية القرب ولا في غاية البعد فاذا كان منها بحيث لا يدرك التفاوت بين النقاط فيرى كنقطة مستقيما

كه



كا

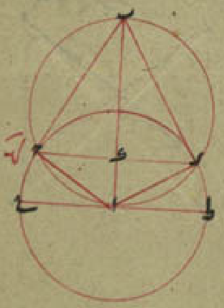
كب



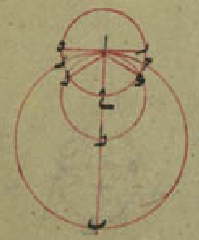
كج

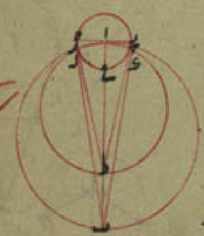
زاويتا طب قائمتين وزاويتا الشعاعية والانعطافية متساويتين ولذلك يكون حط المعلوم على طح المعلوم كنسبة المطلوب على سح المعلوم فالمعلوم وذلك ما اردناه
لنا ان نعرف مقدار عمق شيء يمكن النظر الى اسفله ولكن العمق ا والبصر ه والبسيط اد ونظر الى ر فنجده بازاء ه من البسيط ويكون الخط الشعاعي هب ر ونستخرج اب فنجده لتساوي زاويتي ب وكون زاويتي آد قائمتين متشابهتين فنسبة ه المعلوم الى دب المعلوم كنسبة ا الى آب المعلوم فهو معلوم وذلك ما اردناه
لنا ان نعرف مقدار ارتفاع جسم يمكن الوصول الى قاعدته من غير تمس ولكن الجسم اب والبسيط هب ونقف نقطة ر الى ان نرى او نعلم على هب نقطة ر ونخرج منها ره عمودا ونعين شعاع ره المنقطة منه فيكون مثلثا ه ره ب اقشابهين ونسبة هر المعلوم الى ره المعلوم كنسبة هب المعلوم الى ا المعلوم وذلك ما اردناه
اذا كان البصر في سطح قطعة دائرة فانه يراها كخط مستقيم ولكن البصر او القطعة هب ونخرج اليها شعاعات ار اه اد اح اط اه ونخرج من مركز ح خطوط ط ه ب ه ر ه ه ه ح ه ط ه فلان ع ب يرى من زاوية ع اب و ع ه يرى من زاوية ع او ع يرى اعظم من ه ر ولكن ر ه من ه ه و ه من ر ه والنهر ع ه يرى اعظم من ه ط و ط مربع و ضع من ه و ه يرى قوس ب كقاعدة لعمود آه و يرى كخط مستقيم و مثل ذلك اليها يعرض في باطن القوس وذلك ما اردناه
كو ما يرى من الكرة يكون اصغر من نصفها ولكن ا دائرة عليه فلتكن الكرة مركزها آ والبصر ت ونفصل ب ا ونخرج سطحا يمر به ويقطع

الكرة

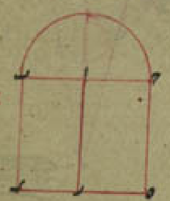


كد





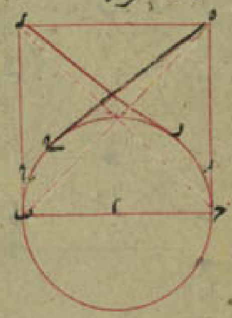
كه



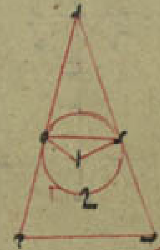
كو

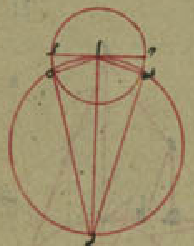
الكرة فيحدث الدائرة والظلي في الكرة التي عليها ح ط ر ونرسم على قطر ا دائرة ا هب ر ونصل ب ح ب ر ا ح ا ر فلان ا هب نصف دائرة يكون زاوية ا هب قائمة وكذلك زاوية ا ر ب وب ح ب ر مماسان ح ح ط ر ونصل ح ر ونخرج من آ خط آط مرازيا له فزاوية ه قائمة واذا ادرنا مثلث ب ه ح على محور ب ه الثابت الى ان يعود ويصل الى موضعه رسمت نقطة ح دائرة على الكرة ويكون ب ح في جميع المواضع مماسا للكرة فترى الكرة غير تلك الدائرة ويكون الكرة منها اقل من نصفها لان نصف الكرة ما يحويه ح ر ط ح ر والمرئي من شعاع ب ح ب ه اقل منه وذلك ما اردناه
كه اذا دنا البصر من الكرة يصير ما يرى منها اقل مما كان اولا ولكن مساو اعظم فلتكن كرة مركزها آ والبصر ب ونصل اب ونرسم عليه دائرة ح ب ر ونقسم على آ ح ر ه ونخرج سطحا يمر بات ويقطع الكرة على عظيمة ح ه ه ر ونصل ح ا ا ر ر ب ح ر فلا يكون زاويتا ح ر قائمتين وشعاعات ح ب ر ب مماستين للكرة ويكون مقدار ح ح ر ما يرى من الكرة ثم ليكن البصر على موضع ط من ب ا ونرسم على ط آ دائرة ا ه ط ل ونصل ط ل ل ه ا ل ا ه فيصير ما يرى من الكرة ه ح ل ه وهو اصغر من ح ح ر لان زاوية ه ط ل اعظم من زاوية ح ب ر ويكون المرئي من الكرة عند ط اعظم من المرئي منها عند ب وذلك ما اردناه
كو اذا كان ما بين العينين مثل قطر الكرة يرى منها نصفها ولكن مركز الكرة آ ودائرة العظيمة ح ب قطرها ح ب والعينان ر ه ونصل ب ر ح ه ونخرج آ ح م مرازيا لهما فاذا اثبتنا آ ه وادرنا سطح ح ه الى ان يعود الى موضعه رسم على الكرة دائرة عظيمة تمر بنقطتي ب ح وهو المرئي من الكرة

لان في مثلث ا ب ط زاوية ا ط ب قائمة ... زاوية ا و ب اعظم من زاوية ... فاذا فقد زاوية ... اعظم من زاوية ا ب ه ... وذلك ما اردناه

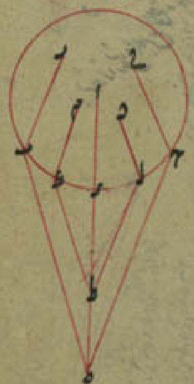


ما اردناه اقول ان هذا ليس بصحيح والصواب ان نخرج من ب د ر مماسا للكرة وهو ه ح
فيكون المرئي بالعين التي عند نقطة ب ما يحيط به دائرة تمر بنقطتي ب د والمرئي بالعين التي عند
نقطة ه ما يحيط به دائرة تمر بنقطتي ح ه والدائرتان تتقاطعان في احد نصفي الكرة ولا
يجوزان تمام النصف فيرى طرفا القطر المار بنقطتي ب ه ولا يرى اطراف سائر اقطار الدائرة
العظيمة المارة بنقطتي ب ه اعني التي ترسم سطح ب د ٨ اذا كان ما بين العينين اعظم
من قطر الكرة رؤي منها اعظم من نصفها فليكن مركز كرة ا وعظيمتها ب ج د والعينان ه ح وقطر
الكرة اصغر من ه ح ونخرج مماسي ب ه د ح فليلتقيان على نقطة ر ونصل ب د فيكون قطعة ب ج د اعظم من
النصف وهي ما يرى بعينين ه ح وذلك ما اردناه ٩ اذا كان ما بين العينين اصغر من قطر الكرة رؤي
منها اصغر من نصفها فليكن المركز ا والعظيمة ب ج د والعينان ه ح والشعاعان ه ب ح د واذا
اخرجا التقيا على ر وقطعة ب ج د اصغر من النصف وهي ما يرى بعينين ه ح وذلك ما اردناه اقول
الحكم في هذين الشكلين على قياس الشكل المتقدم ي ما يرى من الاسطوانة يكون اصغر من نصفها فليكن
قاعدتها دائرة ه ج ب ومركزها ا والبصر ر وهو في سطح الدائرة ونصل را ونخرج مماسي ر ب ر ج
المماسين للدائرة ونخرج ضلعي ب ه ج د من اضلاع الاسطوانة ونخرج سطحي ر ب ه ر ج د فلا يلتقيان
الاسطوانة لكونهما مماسين لها ولكن قطعة ب ه ج اصغر من نصف الدائرة وما يحوزه سطحا ر ب
ر ج من الاسطوانة بجنبيها يكون المرئي من الاسطوانة اصغر من نصفها وذلك ما اردناه اقول فليكن
دائرة مركزها ا والبصر ر ونصل را ونخرج قطر ح ا على عمود را ونرسم على را دائرة ا ب



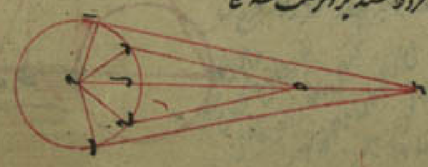


ر ه ونصل ا ب ب د ا ه ه د فيقطع ر ه دائرة ح ب ه د لكونهما عمودين على ا ب ا ه
ولذلك يكون المرئي منها الذي يحوز قوس ب ه د اصغر من نصفها المحيط بالبصر وهو قوس ب ح ر ه اعظم
من نصفها وانما اوردنا هذا الشكل للمخروطات والاسطوانات فان المرئي منها يقدر المرئي من دوائرها
يا اذا دنا البصر من الاسطوانة يصير المرئي منها اقل مما كان اولا ويظن انه صار اعظم فليكن

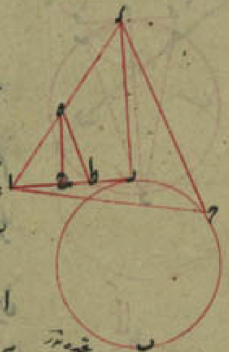


اسطوانة قاعدتها ب ه د ومركزها ا والبصر ه وليكن شعاعا ه ب ه د مماسين لها ونخرج
سطح الاسطوانة عمودا ... فيتبين مما مر ان سطح ... المرئي من الاسطوانة يكون اقل من نصفها
ونستقر البصر من موضع ه ونخرج مماسي ط ح ط ل ونعمل عليهما ... في سطح الاسطوانة فيصير المرئي
سطح ح ل د م وهو اقل من سطح ب ع ... ويكون زاوية ط اعظم من زاوية ه فيظن انه اعظم مما
كان هناك وذلك ما اردناه يب ما يرى من المخروط المستدير يكون اصغر من نصفه فليكن مخروط
قاعدته ب ه د ورأسه ا والبصر ر والشعاعان ر ب ر د ونصل ا ر فيكون المرئي من المخروط

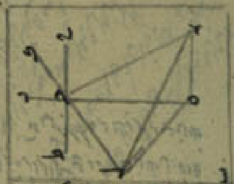
ما يحيط به خطا ا ب ا د وقوس ب ه د والقريب منه اصغر من نصف القاعدة فيكون اصغر من نصف
جميع سطح المخروط وذلك ما اردناه يج اذا دنا البصر من المخروط في سطح قاعدته يصير المرئي
منه اقل مما كان ويظن انه صار اعظم فليكن مخروط قاعدته ا ب ومركزها د والبصر ر ثم ح
راس المخروط ه ونتم العمل فيكون المرئي اولا ما يحيط به خطا ه ا ه ب وقوس ا ب وثانيا ما يحيط
به خطا ه ح ه ع وقوس ح ع وهو اصغر من الاول ويظن انه صار اعظم لكون زاوية ح ه ع اعظم
من زاوية ب ه ا وذلك ما اردناه يد اذا كان المخروط مستديرا وفرضت نقطة على سطح

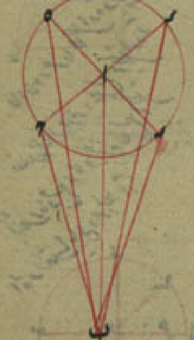


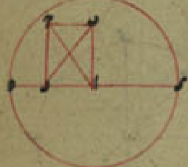
قاعدته خارج القاعدة ونصل بينها وبين رأس المخروط بخط مستقيم فالمرئي من المخروط في
جميع المواضع التي يكون على ذلك الخط يكون متساويا أبدا فليكن مخروط رأسه آ وقاعدته
ب ج ولنفرض ه في سطح القاعدة خارجا عنها ولنصل آ ه فأقول فالمخروط يرى من جميع النقط التي على
آ ه متساويا ولنعين منها نقطة ز ونخرج من ه خطي ه ب ه ج مماسين للقاعدة ونصل آ ب آ ج فيكون
ز آ الفصل المشترك بين السطحين المارين بخطي ه ب ه ج ونخرج ز ب ز ج فيكون السطحين
... بين خطي ب ه ج ه فيها يتقاطعان لا محالة على خط آ ه ويمر بها سطح مواز للقاعدة
قاطع للمخروط على دائرة يماسانها وهما يحيطان بزاوية مساوية لزاوية ب ه ج ولذلك يكون
المرئي من المخروط عند نقطة ه مساويا للمرئي منه عند نقطة ز وكذلك في سائر النقط وذلك ما أردناه
يز إذا كان البصر على بعد ما من المخروط فإنه إذا كان إلى الرأس أقرب كان ما يرى
من المخروط أعظم وإذا كان أبعد كان أصغر وليكن مخروط رأسه آ وقاعدته ب ج وضلعاه
آ ب آ ج ونصل ج ه ونخرجه إلى ... ونخرج ط ... موازيا لآ ب وليكن ... أقرب إلى آ من ...
فالمرئي من المخروط ... أعظم مما يرى منه ... ونخرج ... فيكون المرئي من المخروط
عند ط مساويا للمرئي منه عند ... والمرئي منه عند ... مساويا للمرئي منه عند ل ... ويكون المرئي
أصغر من المرئي عند ك في النظر وأعظم في الحقيقة يكون المرئي عند ط أيضا بالقياس إلى المرئي
عند ك وذلك ما أردناه يح إذا خرج من مركز دائرة عمود على سطحها فالبصر يرى جميع
النقط التي عليه أقطار الدائرة متساوية وليكن مركز الدائرة آ والعمود القائم عليها آ ق والأقطار

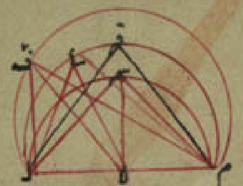


ه د ه ز ولتكن نقطة ب من آ ب ونصل ... فلان الصفات الأقطار
متساوية وإن اشتركت في الزوايا التي عند آ قائمات يكون الزوايا التي عند ق متساوية
وجميع ... وكذلك الحكم في سائر النقط
التي على آ ب وذلك ما أردناه أقول وإن لم يكن الخط الخارج من المركز عمودا على سطح الدائرة
بل كان مساويا لنصف قطرها فالبصر يرى الأقطار متساوية فليكن ... ولكن
غيره قائم على سطح الدائرة ... فزاوية ... قائمة وكذلك سائر الزوايا التي عند
ق قواعدها الأقطار يرى الأقطار عند نقطة ق من خط آ ق غير متساوية وذلك ما أردناه
أقول وإن لم يكن الخط الخارج من المركز عمودا على الدائرة ولا مساويا لنصف قطرها
... بحيث يكون الزوايا الصغار متساوية فالأقطار ... عند ذلك مختلفة
ولنعد الشكل وليكن آ ق غير عمود على السطح ولا مساويا لنصف قطرها ولا مائلا ...
مساويا ... زاوية ... الحادة مساوية لزاوية ... الحادة ولا زاوية
... المنفرجة لزاوية ... المنفرجة فنقول فتكون زاويتا ... غير متساويتين
... من نقطة ق مختلفين ويتبين الحال في ذلك في الشكل الذي ...
بعده وذلك ما أردناه أقول ولتكن دائرة مركزها آ ونرفع البصر ... العمود الذي يخرج
من ... على الدائرة لا ... ونصل ... فنقول إن زاوية ... أصغر من
جميع الزوايا التي تحيط بها ... مع خط ... من نقطة آ ... نقطة ... ونخرج من ه

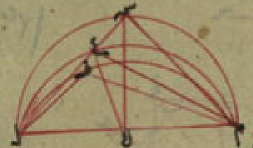


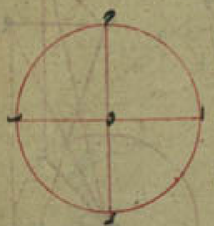




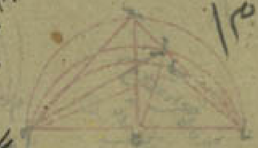


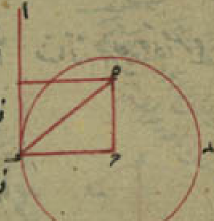
علیه عمود ه د ونصف ب د فيكون ايضاً عموداً على ده ولان زاوية ه د ا قائمة يكون ا ه اطول
من ا د ونسبة اب الى اد اعظم من نسبته الى آ ه و زاوية ا ه ب [illegible] ا د ب فاقل [illegible] فلذلك يكون
زاوية ه ا ب اصغر من زاوية د ا ب وليتبين في غيره من الزوايا وذلك ما اردناه اقول
وايضاً ليكن دائرة عليها ا ح ب ر د المركز ر وقطرا اب ه ر متقاطعين على [illegible] قوائم والبصر ه ويكون
ه ر عمودا على [illegible] دون [illegible] اعظم من نصف القطر نقول ان نقطة ه اب اصغر
الاقطار ه ر اعظمها فلان [illegible] عمود على خط ا د ه يكون سطح الدائرة لكونه مارا بخط [illegible]
سطح خط ا د ه واذا اخرجنا من ه عمود [illegible] في سطح خط ا د ه على سطح الدائرة وقع على الفصل
المشترك وهو اب ونجعل [illegible] مثل اب ونصفه على د ونخرج عمود د ه [illegible] مثل [illegible] ونرسم على [illegible]
قطعة [illegible] وهي اعظم من نصف الدائرة لان [illegible] اطول من [illegible]
[illegible] فيكون زاوية [illegible] مثل زاوية ه د ر لو وصلنا [illegible] ونجعل [illegible] مثل زاوية
[illegible] ونفصل [illegible] مثل [illegible] فيقع [illegible] خارج القطعة ونرسم قطعة [illegible] ونصل [illegible]
فيكون زاوية [illegible] مثل زاوية [illegible] لو وصلنا [illegible] ونجعل زاوية [illegible] مثل زاوية [illegible]
ونفصل [illegible] مثل [illegible] فيقع [illegible] خارج قطعة [illegible] ونرسم قطعة [illegible] ونفصل [illegible] فيكون
زاوية [illegible] مثل زاوية ا ه ب لو وصلنا ا ه ب ولان زاوية [illegible] اعظم من زاوية [illegible] وزاوية
اعظم من زاوية [illegible] يكون زاوية [illegible] اعظم من زاوية [illegible] وهي اعظم من زاوية ا ه ب ولذلك
[illegible] اعظم من [illegible] ولان زاوية [illegible] اعظم من جميع ما يمكن وزاوية [illegible] اصغر



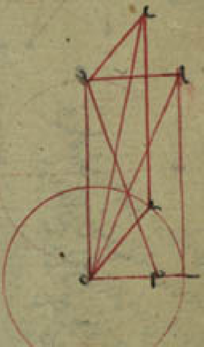


زاوية ا ه ب اصغر من جميع ما يمكن [illegible] اعظم الاقطار ذات اصغرها وذلك ما اردناه
اقول ثم ليكن [illegible] اصغر من نصف القطر والباقي بحاله فنقول [illegible] في الاقطار الرؤية ذات
اعظمها ولنذكر التدبير المتقدم فيكون قطعة [illegible] اصغر من نصف الدائرة وقطعة [illegible]
واخرها وقطعة [illegible] فيكون زاوية [illegible] اصغر الزوايا وزاوية [illegible] اعظمها
وغير ذلك ما ذكرنا وذلك ما اردناه اقول [illegible] متوجه [illegible] فليكن
دائرتها ا ه ب [illegible] وقطرا [illegible] متقاطعين على [illegible] والبصر على سطح مقابل لسطح الدائرة
فان كان الشعاع الخارج الى نقطة [illegible] عمودا على سطح الدائرة او غير عمود عليه ولكن مساويا
لنصف قطرها [illegible] رؤيت الاقطار متساوية فيكون الكرة في الرؤية لذلك مستديرة
وان لم يكن الشعاع كذلك رؤيت الاقطار [illegible] مختلفة والكرة لذلك [illegible] غير مستديرة
وذلك ما اردناه [illegible] للبصر [illegible] اذا [illegible] في [illegible] المبصر في مواضع مختلفة [illegible]
متساويا وبالعكس فليكن البصر آ والمبصر ب [illegible] على [illegible] دائرة [illegible]
المحيط [illegible] ابدا [illegible] وذلك [illegible] زوايا [illegible] وايضا ليكن البصر ب والمبصر آ [illegible]
[illegible] آ [illegible] الاثر [illegible] متساويا لان [illegible] كان قطرا كانت زاويتا [illegible] القائمتين
متساويتين [illegible] في الحالتين [illegible] وان لم يكن [illegible] قطرا وكان شعاعا [illegible]
متساويين [illegible] زاويتا [illegible] لكون قاعدة [illegible] مشتركة [illegible] في الحالتين
متساويا وذلك ما اردناه [illegible] ظاهر ان البصر اذا [illegible] على [illegible] دائرة [illegible] كان

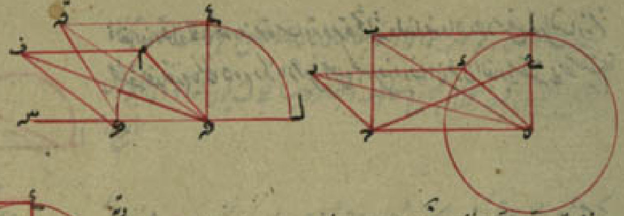


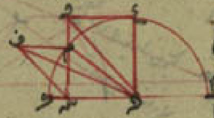


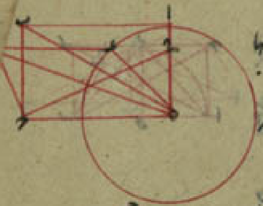
الحكم كذلك لتساوي الزوايا وسنذكر هذا الحكم في الشكل الثامن والاربعين اذا كان عظيم ما
وكان عمودا على السطح ونظر الناظر من نقطة من ذلك السطح ونقل المنظور الى حول البصر على استدارة
فانه يرى متساويا فليكن المنظور اليه آب والبصر ه ونصل ه ب ونرسم دائرة ب وبعد آ ر
فاذا دار آب محيطا حافظا القيام على سطح [illegible] الزوايا التي عند ه لم [illegible] ضلعي ب ه
ه آ واحاطتهما ابدا متساوية ولذلك يرى آب ابدا متساويا وكذلك ان قام عمود على سطح
الدائرة من نقطة ه وكان البصر على نقطة من ذلك العمود ثم دار آب على المحيط وذلك الخط



ثم ليكن العظيم غير عمود على ذلك السطح لكنه حافظ لوضع واحد منه في دورته اولا فانه
يرى مختلفا وليكن الدائرة آ ر والبصر على ه وهو مركز الدائرة والعظيم ر د وهو غير عمود على سطح
آ ه وليكن اولا اصغر من نصف قطر الدائرة ونخرج من ه ه ح موازيا ومساويا لـ ر د ونخرج
عمود ح ق على سطح آ ه ونصل ه ق ونخرجه الى آ من المحيط ومن آ آ ب موازيا ومساويا لـ ه ح
فنقول فان آ ب المساوي لـ ر د يرى اصغر ما يمكن ان يرى ر د في جميع الدور ونصل ر ه ب ه د ب
د ه فزاوية ح ه آ اصغر الزوايا التي تحدث عنده [illegible] كل واحد من سطحي آ ب ح ه ر د ح ه
متوازي الاضلاع وعلينا ان نبين ان زاوية ا ه ب اصغر من زاوية ر ه د [illegible] الحكم ونرسم
نصف دائرة ح ع ل على ان نصف قطره ه ح و د ه مساو لـ ه ح ونخرج قطر ل ه ونخرج [illegible]
[illegible] نصف قطر دائرة ا ه ونخرج زاوية [illegible] زاوية ح ه ا وزاوية [illegible] زاوية
ح ه ر ونتمم سطحي [illegible] المتوازيا الاضلاع فظاهر ان [illegible] متساويين ومتشابهين [illegible]

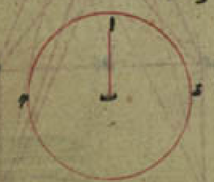


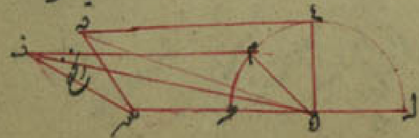




ونخرج قطر ق ف د ق فزاوية ق د ف المساوي لزاوية ا ه ب اصغر من زاوية ق د [illegible]
لزاوية ر ه د ولذلك يرى آب اصغر من ر د وذلك ما اردناه يج وليكن الصورة بحالها
والعظيم وهو ر ب مساو لنصف قطر الدائرة ا ه فيكون د ه ب مساويا لنصف قطر دائرة
آ ه لاشكال المتوازي الاضلاع متساوية الاضلاع والحكم كما تقدم بعينه يد وليكن الصورة بحالها
والعظيم وهو ر د اعظم من نصف قطر دائرة ا ه ويكون د ه المساوي لنصف قطرا اصغر
من د ه والحكم وثبات البيان كما مر وذلك ما اردناه يه قد يوجد للمبصر مسافة يتحرك
فيه ويكون المبصر ثابتا ويرى متساويا وليكن المبصر آب والبصر ه ونخرج عمود [illegible] آ ه ت
ونرسم على ه آ ب دائرة ه آ ب فنقول اذا ثبت آ ب وتحرك البصر على محيط قوس ا ه ب
كان المرئي متساويا فلنقل البصر الى [illegible] ونخرج [illegible] فلنا [illegible] زاويتي [illegible] فيكون البصر في
الحالين متساويا وذلك ما اردناه اولا وذلك بعينه ما ذكرنا في اخر الشكل الثالث والاربعين.

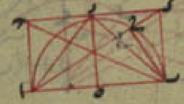
ط اذا كان المبصر عمودا على سطح وتحرك البصر حوله على محيط دائرة فانه يراه متساويا
فليكن المبصر آب وهو عمود على نقطة ت منه والبصر ه ونرسم على مركز ت وبعد ت ه
دائرة ه ر فانما كان البصر محيطا كانت الزوايا التي على البصر من [illegible] متساوية
لتساوي اطراف الاقطار وكون ات مشتركا والزاوية التي عند ت قائمة ولذلك يرى آب
متساويا في جميع الاحوال وذلك ما اردناه ه قد يكون اذا ثبت المبصر وتحرك البصر على خط
مستقيم في جانب منه رآه مختلفا فليكن المبصر آب ونخط ه ر والبصر مارا على ر [illegible]





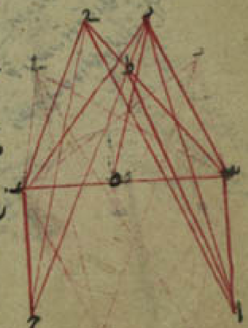
الضوان وعراه لكان يمكنه ان يرى مرة متساوية ومرة مختلفة ولهذا بينه والا وجود موضع يرى الشيء منه متساوية ومرة
مختلفة فقد تقدم بيانه ... وكذا الامر في هذا الشكل ... ان يكون القادر بنقطة على خط مستقيم

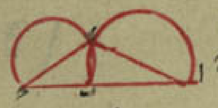
على ا ونصل ا د ب د ونرسم قطعة دائرة ا د ب ونصل ب د فزاويتا ا د ب
ا د ب متساويتان والواحدة منهما اعظم من زاوية ا د ب ولذلك يرى ا ب من د ومن ه مختلفا
وذلك ما اردناه لكن المبصر ا ب ويكون موازيا له ونصف ا ب على ه ونخرج عمود ه د على
ه د ا ونصل ح د ... لان البصر اذا كان على د راى المبصر اعظم واذا كان على ه او على د
او اصغر وموضع ... وذلك لكون زاوية ا د ب اعظم من زاوية ا د ب



وزاويتي ا ح ب متساويتين وذلك ما اردناه قد يوجد موضع مشترك يرى الاقدار المتساوية
منه مختلفة فليكن ا ب و ح د متساويين ونخرج عمود ه د على ا ب ونقول اذا كان البصر
على نقطة كانت من عمود د ه رأى ا ب مثل ح د واذا اتصل ا ح د القطر مثل
د ه مختلفين ونخرج شعاعات ه ا و ه ب و ه ح و ه د ونرسم على مثلث ا ه ح دائرة ونخرج

د ب الى ك و ه ب الى ط فمن خط د ب يرى ا ب مثل ح د في الزاويتين ومن ه يرى
ا ب اعظم لان قوس ا ب اعظم من قوس ح د وكذلك سائر المواضع واخذ الدائرة وجها
ومر برسم الكتاب ايضا
وذلك ما اردناه ولكن ا ب و ح د عمودين على السطح و ح ب متساويين نقول قد يوجد
موضع يريان منه متساويين وموضع يريان منه مختلفين فنصل ب د ونصف على ه ونخرج
منه عمود ه ر في السطح فاذا نظر اليهما من نقطة عليه مثل ر رؤيا متساويين ونخرج شعاعات
ر ا ر ب ر ح ر د فمثلثا ر ب ا و ر د ح متساويان وكذا زاويتا ر ب ا و ر د ح قائمتين تكون
زاويتا ا ر ب و ح ر د متساويتين ولذلك رؤيا متساويين واما اذا نظر اليهما من موضع

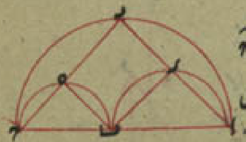




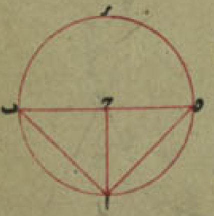
فيتقاطع القطعتان وتتم البرهان وانما يتقاطعان لان الخط الخارج من منتصف ا ب الى
محيطي القطعتين يكون اطول من الخارج منها الى ب وايضا نرسم على ا ب يكون ا ب ... الى مركز
محيط ا ب

يمكن ان يرى زاوية ... اعظم
... زاوية ... اصغر

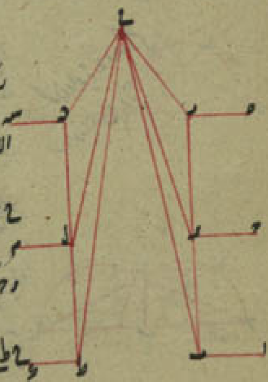
ا ... متساويين ونخرج شعاعات ... ونصف ... فيكون ... اعظم من ...
ونصف ... على ... فيكون زاويتا ... متساويتين ... الزاوية
... اصغر من كل واحدة منهما فاب يرى اصغر من ... وذلك ما اردناه لنا ان نجد
موضعا يرى منه الاقدار المختلفة متساوية فليكن ا ب اعظم من ح د فنرسم على ا ب قطعة دائرة
اعظم من نصفها وعلى ح د اخرى شبيهة بها ونصف ا ب و ح د فتتقاطع زاويتا ا ب و ح د
يرى من نقطة ا ب الاعظم مثل ح د الاصغر فاذن وجدنا ذلك الموضع وذلك ما اردناه
لنا ان نجد موضعا يرى منه الاقدار المختلفة متساوية كل واحد منها اذا رؤيت من موضع



آخر متساوية فليكن ا ب اعظم من ب ح فنرسم نصف دوائر ا ب و ب ح و ا ح
ونصف ا ح كيف اتفق على د ونصف ... ونخرج د ا د ح و د ب ... فمن موضع ... يرى
ا ب و ب ح متساويين ومن موضع د يريان ... كاحدهما من ذينك الموضعين وذلك
لكون الزوايا قوائم وذلك ما اردناه لنا ان نجد موضعا للبصر يرى منها القدر على



نصفه او ربعه او اي جزء يمكن ان ينقسم بالزاوية فليكن المبصر ا ب ونديرعليه دائرة
ا ب ... ولا يكون ا ب قطرا وليكن البصر على ... المركز ونصف ... ونخرج ب ح
الى ... ونصف ... فا ب يرى من ... نصف ما يرى من ... وان جعلنا منتصف قوس ... مركزا
ورسمنا ببعد ... دائرة رأى ا ب من محيطها ربع ما يرى من ... وذلك ما اردناه
الاشياء المتساوية الحركة تحرك على خط واحد اذا رؤيت من احد الجانبين المقابل للبصر



زوي آخر بما تقدم واذا جاوزت مقابلة البصر الى جانب الآخر رؤي المتقدم لاحقا و

اللاحق متقدما فليتحرك اب ه ره ر حركة متساوية محاذيتين د والبصر ح ونفذ شعاعات ح ب

ح ط ح د وشعاع ح ت ارفع منها ح ع ح ز ح ت ولذلك يرى ب فانه سابق على ه

ه ر ع ه د ثم نجعلها قياسية على خطوات ح ولكن عليها ط ق د ل ر د ت ر ه والشعاعات

ح ط ح ل ح د فاب الذي كان سابقا واذا صار الى ط ق صار كانه لاحق لام د ل م لحقه

سه على العكس ما كان وذلك ما اردناه   اذا كانت اقدار متحركة حركات مختلفة والبصر

يتحرك حركة مساوية لبعضها فانه يرى الذي حركته كانها ثابت والذي حركته اسرع كانه يتحرك

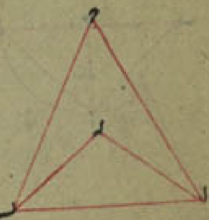
في تلك الجهة والذي حركته ابطأ كانه راجع الى خلف فلتكن الاقدار اب ه د والبصر ر ويتحرك

كحركة ه د اسرع منها وا ابطأ فنقول فنقطة ت يرى ثابتة ونقطة ه يتحرك الى قدام

ونقطة آ يتحرك الى خلف ونفذ شعاعات ر آ ر ت ر ه فلكن شعاع ر ت غير منتقل يظن

ان ت ساكن ولان طرف شعاع ر ه الذي يلاقي ه بعد عن ت الى قدام يظن ان ه منتقل

الى قدام ومثل ذلك يظن ان آ راجع الى خلف والقدر المرئي من حركتها هو مقدار الفضل

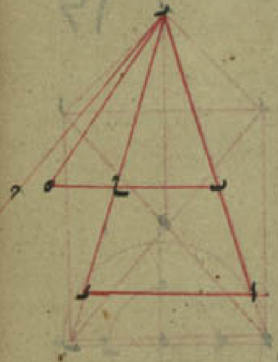


بين حركة البصر وبين حركتها وذلك ما اردناه   اذا كان البصر يدنو الى شيء وكان ذلك

الشيء كانه يبرز الى العكس فليكن المبصر اك والبصرة ونخرج شعاعي ح آ ه ت ثم ليدن البصر

الى ه ويصير الشعاعان ر ا ر ب ولكن زاوية ر اعظم من ه ويصير المبصر اعظم مما كان في الرؤية

فيظن انه يبرز وذلك ما اردناه   الاقدار المتساوية الحركة فان الابعد يظن ابطأ المتحرك

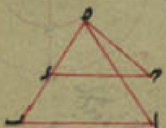


نقطتا ات على حسب مثل اترت ه والمتساوي بين نحوه حركة متساوية وليكن آب اولا مستقيما

من البصر وهو ر ه ونخرج د آ ر ت ر ر ه ر ه فلان ات يتحرك كان حركة مساوية فاو هما

الاستقامة ولم يكن ت راجعا الى الاستقامة ولذلك يظن ان آ يتاخر عن ت فيرى ابطأ

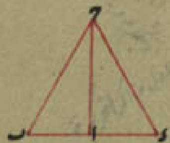
حركة وذلك ما اردناه   اذا كان البصر متحركا يمر من الاشياء البعيدة يظن انها متخلفة



عما هو اقرب منها فليكن علم آ ه المبصرين وكونا على استقامة ات ه ر والبصرة ونخرج ه د

ه ر ه ا فنقول ان آ الابعد يظن انها متخلفة يتحرك ه ر حتى يقع على المنظر اليه فليكن ه ت فلان

زاوية ح ه ر اعظم من زاوية ا ه ك يرى ات اصغر من ح ر ونقطة آ اذن متخلفة وذلك ما



اردناه بهذا في الثمن وشبط فيه   الاقدار التي تبعد يظن انه متقارب من البصر فليكن المبصر

ات والبصرة ونخرج شعاعي ح آ ح ت وليمر ت اما ان يصير ب ونخرج شعاع ح ر فلان آ

زاوية ح يظن ان المرئي صار اقرب فان ما يرى بزاوية اعظم يظن انه اقرب وذلك ما اردناه

الاشياء المختلفة البعد اذا لم يكن اجزاؤها على الوسط على خط مستقيم فان شكلها

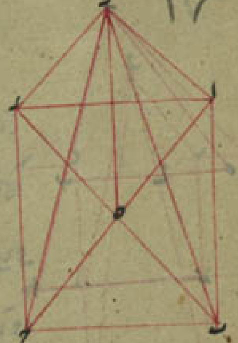
يرى تارة غائرا ومرة منحدبا وليكن الاشياء مرة ت آ ه ومرة ر ه د والبصر ح ونخرج

شعاعات ح ت ح آ ح ه ونفذ ت آ ه فاذا انظرنا من ح الى ات وا ه يصار

المجموع غائرا لكون ات آ ه محيطين بزاوية نحو ح ثم ليكن البصر ك والشعاعات ك ر ك ط ك د

ونفذ ر ه ه د واذا انظرنا من ط اليها صار انا المجموع منحدبا لكون ه ر ه د محيطين بزاوية

حدبتها الى ط وذلك ما اردناه   اذا قام عمود على سطح مربع من نقطة تقاطع قطريها ونظر



الا المربع من نقطتي ذلك العمود ذوات الاضلاع متساوية وكذلك القطران فليكن المربع
اب ج د والعمود الخارج من نقطة ه ر وليكن البصر نقطة ر ونصل شعاعات ر ا ر ب ر ج ر د
فلان ه ا ه ب ه ج ه د متساوية و ه ر مشترك و زوايا ه قوائم يكون الشعاعات متساوية
لقد رهما تب وى الاضلاع والقطرين يكون زوايا ذلك يرى بها الاضلاع متساوية وكذلك
اللتان يرى بهما القطران فاذن الاضلاع متساوية في المرئية وكذلك القطران وذلك ما اردناه

قال ابو يوسف يعقوب بن اسحق الكندي في اصلاحه لهذا الكتاب في شكل من الاقدار المتساوية
الحركة كان على خطوط متوازية لهما قاطعة للعمود الخارج من البصر ه ح د على
قوائم يرى اقربها من البصر ويرى ب اعظم من الابعد اذا كان اقربها الى العمود
ب ان ا دا و اذا نصب ا واقربها الى العمود واقرب يطار اذا جاوز العمود ثم قال اما عرا
دهر خارج من هذا الشكل مع انه قريب الى ذهن متعلم وقال في كل العلامات بين عما استقيم
كما اذا كان البصر ودره منحركا نحو سمت الخطافر عليه بعضها فانها مختلفة الموضع
غير ان الاقرب من البصر كاكبر واره متعددا مالحات الابعد وكره منه على خط مستقيم و
اخر ساقر اعنه وهو ايضا ظاهر للمتأمل

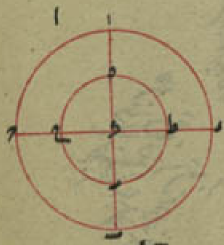
تم بعون الله تعالى يوم الجمعة ٤ شهر ١٢٥١

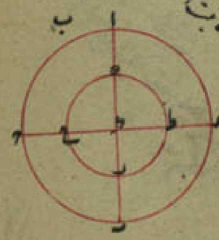
من الهجرة المنورة

المصطفوية

بسم الله الرحمن الرحيم

تحرير كتاب المساكن لثاوذوسيوس وهو اثنا عشر شكلا نقل قسطا بن لوقا البعلبكي
ا الذين مساكنهم تحت القطب الشمالي فنصف الكرة الكل الظاهر لهم ظاهر لهم ابدا
ونصفها الخفي خفي عنهم ابدا بعينه فلا يطلع عليهم شيء مما يخفى عنهم ولا بالعكس فليكن دائرة
نصف نهار سمت من كرة الكل اب ج د ومن كرة الارض ه ح ط و مركز الكل و القطبان
نقطتا ا ب والمحور خط ا ب والمسكن ح وليكن سمت راسهم ا و نخرج ح ط عمودا على
اب ونرسم على قطب ا وبعد ا ج دائرة فيكون اب عمودا على سطحها ويكون هي الافق
لكون ا سمت الراس بل معدل النهار لكونها قطبه ويكون مدارات النقط والكواكب موازية
لها فيمتنع ان يلاقيها ما لم يكن ملاقيا لها من النقط والكواكب فاذن يمتنع ان يطلع ما لم
يكن طالعا او يخفى ما لم يكن خفيا وذلك ما اردناه اقول هذا الحكم يصح من حيث النظر
الحركة الاولى وحدها اما اذا اعتبرت الحركة الثانية وجب ان يقع ما يخالف في
بعض الاحوال ب الذين مساكنهم تحت دائرة معدل النهار فجميع الكواكب والنقط يطلع
عليهم ويغيب عنهم ما خلا القطبين ويكون زمانا الظهور والخفاء لكل واحد منها متساويين
فليكن احدى دوائر انصاف نهار سمت على كرة الكل ا ج ب د وعلى الارض ه ح ط
وليكن ا ب في سطح دائرة معدل النهار والمسكن ح وسمت راسه ا ومركز الكل و ليمر
ج ه د عمودا على اب فهو محور الكرة والدائرة التي يكون ج د قطبها وا ب قائما عليه

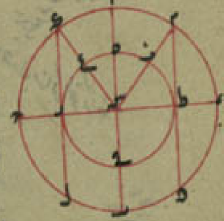


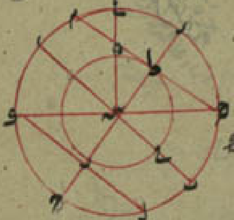


هي افق مسكن ة ولكون قطباها يكون هي ودائرة ا ج ب ز ودائرة معدل النهار الثلث
متقاطعة على زوايا قائمة ولذلك يكون افق مسكن ة مارا بقطبي معدل النهار قاطعة لجميع المدارات
لها بنصفين فاذن القسمان من المدارات عن الظاهرة والخفي متساويان ولذلك
يكون ازمنة مسيرات جميع النقط والكواكب معا فوق الارض مساوية لازمنة مسيرها تحتها

وذلك ما اردناه ح الذين مساكنهم تحت مدار منطقة البروج ففلك البروج يقوم على
افاقهم كل يوم وقتا ما وليكن دائرة نصف نهار مسكن من كرة الكل ا ج ب ز ومن كرة
الارض دائرة ه ي ط ح وقطرا مداري المنقلبين خ ل و ك م ومركز الارض [illegible]
فنخرج [illegible] فيكون قوس [illegible] من كرة الكل مشتملة على جميع مدارات منطقة البروج
وقوس [illegible] فالشبيهة بها من الارض محاذية لها ولنعين عليها مسكنا ما وهو [illegible] ونفصل
ة ونخرج [illegible] فنقطة ا سمت راس مسكن ة المقيم [illegible] فيكون
الدائرة القائمة على [illegible] التي قطرها [illegible] افق المسكن ة ويكون نقطة ا من قوس [illegible]
المشتملة على جميع مدارات فلك البروج [illegible] فلك البروج كل يوم وقتا ما بنقطة ا [illegible] ويكون
نظير الجزء المار بنقطة ا [illegible] فيكون [illegible] قطبا لفلك البروج وهو قائم على افق مسكن ة
فاذن فلك البروج كل يوم وقتا ما يقوم على افق مسكن ة وكذلك على سائر افاق النقط
التي تعرض على قوس [illegible] وذلك ما اردناه ط الذين مساكنهم تحت مدار بعده
عن القطب الظاهر ما بالميل كله فستة بروج منها تطلع عليهم وتغيب عنهم فليكن نصف

النهار

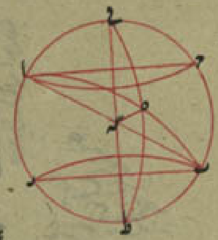




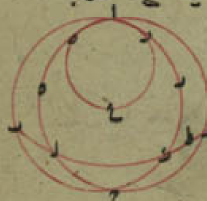
النهار من كرة الكل ا ب [illegible] ومن الارض [illegible] والمحور [illegible] والقطب الظاهر [illegible]
وقطر معدل النهار [illegible] وقطرا مداري المنقلبين ه ل م د ولتكن قوس [illegible] الميل كله
مساوية لقوس [illegible] فنفرض ة مسكنا فيكون سمت راسه
[illegible] فلان [illegible] يكون خط [illegible] مستقيما ولان
[illegible] فاذا صيرنا [illegible] مشتركة يكون [illegible] مساوية [illegible] وزاوية [illegible]
مساوية لزاوية [illegible] القائمة فعمود [illegible] والدائرة التي يكون [illegible] قطرها
[illegible] عمود عليها هي افق المسكن ة ولان تلك الدائرة ومدار المنقلب الذي قطره [illegible]
يتقاطعان قوسا من دائرة ا ج ب د الى قطبها على نقطتي [illegible] فهما نقطة واحدة
[illegible] فافق مسكن ة ومدار [illegible] متماسان ولكون افق مسكن ة مماسا لمدار
المنقلبين وفلك البروج ايضا مماس لهما فاذن اذا دارت الكرة انطبق فلك البروج
على افق مسكن ة واذا تحركت بعد الانطباق طلعت ستة بروج لا محالة وغابت ستة
معا وذلك ما اردناه ي الذين مساكنهم تحت دائرة معدل النهار فدائرة نصف
نهار مسكن [illegible] نصف فلك البروج اذا كانت نقطتا تماس فلك البروج ومداري
المنقلبين على الافق ويقوم فلك البروج حينئذ على الافق على زوايا قائمة فليكن دائرة ا ج
ب [illegible] افقا [illegible] وخط ا ج ب د قطري مداري المنقلبين وا [illegible] فلك البروج
ونقطتا [illegible] نقطتي تماس فلك البروج والمدارين وهما على الافق وخط [illegible] قطر

١٨

فلك البروج ولكن قوس ب ه ط من دائرة نصف النهار وليقطع فلك البروج على ه نقول
فقوس ب ه ا و ت متساويتين ودائرة ا ه ت قائمة على دائرة ا و ب ولنخرج خطي [illegible] نصف
قطر [illegible] المحور [illegible] المركز ولان دائرة ا و ب [illegible] يقطعان الكرة على
الكرة دائرة ا ه ت اعني فلك البروج ودائرة [illegible] متماسان ونقطة تماسهما
على دائرة ا و ب ثم المار بقطب احديهما اعني بنقطة [illegible] التماس يكون دائرة ا و ب مارة بقطب
دائرة ا ه ت ايضا التي هي فلك البروج ولذلك يكون فلك البروج قائمة على ا و ب والتي
على الافق فلان دائرتي ا ه ت [illegible] فانسانا على افق ا ه ت ونصفيهما المشترك [illegible] خط
[illegible] على خط [illegible] ا ب [illegible] فان [illegible] ا و ب [illegible] ت [illegible] كون
ا ه ت قائمة على ا و ت وذلك ما اردناه د الذين [illegible] تحت دائرة معدل النهار
فانصاف فلك البروج بل القسي المتقابلة المتساوية منها انما يطلع عليهم في ازمنة متساوية
فلتكن دائرة ا ب [illegible] من افاقهم ودائرة [illegible] فلك البروج وقوس [illegible]
منها تحت الارض [illegible] قوسين متقابلتين منها نقول فنصفا [illegible] يطلعان
في زمانين متساويين وكذلك [illegible] ولكن المدارية التي يصير عليها نقطة [illegible]
دوائر [illegible] بالافق ولكن مداري [illegible] ونظيرين [illegible]
مداري [illegible] ويكون [illegible] من قسي [illegible]
ولكن [illegible] نصف دائرة [illegible] الزمان الذي يصير فيه نقطة [illegible] قوس [illegible] للزمان

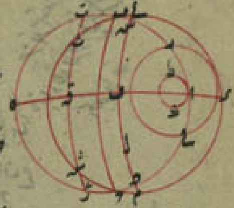


الذي يسير فيه نقطة [illegible] مبتدئة من نقطة [illegible] قوس [illegible] وكذلك في الباقية لكن اذا ابتدأت نقطة
[illegible] من موضعها لتسير قوس [illegible] واخذت قوس [illegible] والطلوع ابتدأت نقطة [illegible] من مطلعها
لتسير قوس [illegible] تحت الارض واخذت قوس [illegible] في الغروب واذا وافت [illegible] نقطة
وطلعت جميع قوس [illegible] ووافت [illegible] نقطة [illegible] وغربت جميع قوس [illegible] وايضا اذا ابتدأت
نقطة [illegible] لتسير قوس [illegible] فوق الارض ابتدأت [illegible] لتسير قوس [illegible] تحت
الارض وتتم طلوع قوس [illegible] وغروب قوس [illegible] في زمان واحد [illegible] ولزمان طلوع
قوس [illegible] فاذن زمان طلوع نصفي [illegible] متساويان وبمثله يتبين ان زمان طلوع
نصفي [illegible] ثم نصفي [illegible] متساويان ومن ذلك يظهر ان [illegible]
متساوية وايضا لكون زماني طلوع [illegible] متساويين فاذا القينا زمان طلوع [illegible]
المشتركة منهما بقي زمان طلوع قوسي [illegible] متساويين وذلك ما اردناه د الذين يختلف
افاقهم بينها الى المشرق والمغرب فقط بحسب اطوالهم فقط دون عروضها
ويكون الجميع تحت مدار يومي واحد بعينه فالكواكب الثابتة عليهم لا تطلع معا ولا تغرب
عنهم معا ويكون مقدار تقدم طلوعها على المشرقين بمقدار تقدم غروبها عنهم فلتكن
دائرتا [illegible] افقين كما وصفنا واحد [illegible] النيرة منها فلتكن دائرة [illegible]
الظهر التي تماسها الافقان ولكوكب من الثوابت على نقطة [illegible] ومداره [illegible] فاذا وافى
الكوكب نقطة [illegible] يطلع على افق [illegible] واذا وافى نقطة [illegible] طلع على افق [illegible] واذا وافى

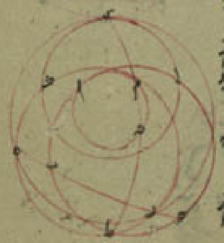


قوله ولكن قوس ح ا د برد في اكثر النسخ وبعج لو كان ح م ح بين ح ه في جزءا واذا كان كلاهما فلا يوافق الكلام قوس ح د لا تشبه لما ذكر ناتر

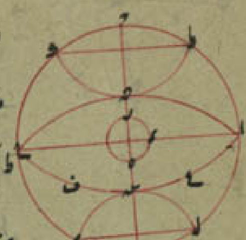
نقطة ك غرب عن افق ا ب ه واذا وافى نقطة ت غربت عن افق ا ت ه فاذن طلوعه على المشرقية منهما قبل طلوعه على المغربية وكذلك غروبهم عنهم ولكن قوس ح ة د شبيهة بكل واحدة من قوسي ر ة ل ت يكون قوسا ر ة ل ت متشابهتين وهما من مدار الواحد فهما متساويتان والكواكب يقطعها في زمانين متساويين فاذن تقدم طلوعه على المشرقية منهما على طلوعه على المغربية كتقدم غروبه وذلك ما اردناه ح الذين مساكنهم تحت نصف نهار واحد بعينها يعني يختلف عروض مساكنهم فقط دون اطوالها فالكواكب الثابتة التي مداراتها بين اعظم الدوائر الابدية الظهور وبين معدل النهار يقيم فوق الشماليين منهم اكثر مما يقيم فوق الجنوبيين وبقدر ما يتقدم طلوعها على الشماليين يتاخر غروبها عنهم والتي مداراتها بين اعظم الدوائر الابدية الخفاء وبين معدل النهار فبالعكس من ذلك اعني انها يقيم فوق الجنوبيين منهم اكثر مما يقيم فوق الشماليين وبقدر ما يتقدم طلوعها على الجنوبيين يتاخر غروبها عنهم فليكن دائرتا ا ت ه و ر ت ح افقين كما وصفنا ودائرة نصف النهار المشتركة بينهما دائرة ر ا ه واعظم الابدية الظهور في الافقين دائرتا ر د ع ا ك ه و معدل النهار ت ح وظاهر ان ت ه يتقاطعان على ا ت ه وكريهما فطبي دائرة نصف النهار المشتركة وليكن كوكب على نقطة ك ومداره م ف ع ل وهو بين دائرة ر ع الابدية الظهور وبين ت ح معدل النهار وليكن المشرق على يمين فظاهر ان كوكب ك اذا وافى نقطة م طلع على افق ر ت ح واذا وافى نقطة ع غرب عنهم واذا وافى نقطة د طلع على افق



ا ت ه واذا وافى نقطة ت غرب عنهم فاذن زمان طلوعه على افق ر ت ح وهو الزمان الذي يسير فيه قوس م ف ع اكثر من زمان طلوعه على افق ا ت ه وهو الزمان الذي يسير فيه قوس ف ع ت ولكن م ف مساوية لف ع ف ع مساوية لف ت فيبقى م ف ع اكثر من ف ع ت فبقدر ما يتقدم الطلوع على الطلوع يتاخر الغروب على الغروب ثم ليكن كوكب اخر على نقطة ق ومداره ق ث ش وهو بين دائرة ت ح اعني معدل النهار وبين اعظم الدوائر الابدية الخفاء فيكون طلوعه على افق ر ت ح على نقطة ش وغروبه على نقطة ث وطلوعه على افق ا ت ه على نقطة ذ وغروبه على نقطة ت وظاهر ان زمان طلوعه على افق ا ت ه اكثر من زمان طلوعه على افق ر ت ح وان مقدار تقدم الطلوع على الطلوع بمقدار تاخر الغروب عن الغروب على العكس مما مر وذلك ما اردناه ط الذين يختلف مساكنهم تحت نصف نهار واحد ولا يميل بعضها عن البعض في المشرق والمغرب فقط يعني يكون مختلفة الاطوال والعروض فالكواكب الثابتة التي مداراتها بين اعظم الدوائر الابدية الظهور وبين معدل النهار يقيم فوق الشماليين منهم اكثر والتي مداراتها بين معدل النهار وبين اعظم الدوائر الابدية الخفاء فبالعكس من ذلك اعني انها تقيم فوق الجنوبيين اكثر فليكن دائرتا ا ت ح ر ه ر افقين كما وصفنا و ر م ط نصف نهار افق ر ه ر و ر ه ل اعظم الدوائر الابدية الظهور في هذين الافقين ره ل ح معدل النهار ونقول ما يدور بين دائرة ر ح وبين ه ت ح يقيم على افق ر ه ر اكثر مما يقيم فوق ا ت ه ولنفصل من ه م قوس ربع دائرة

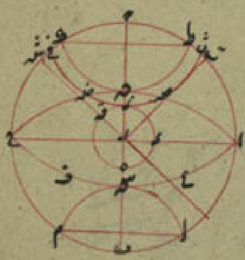


عظيمة ونرسم على سه دائرة عظيمة فهي لا محالة تنقطع ر د ولكن هي دائرة م ه د ر كرن
مماس لدائرة ام هـ ولتوهمها افقا فلكون افقي م ه د ات ه مختلفين في الطول فقطعا يكون
تحت الكواكب المذكورة فوقها متساوية ولكون افقي ره د م ه ر مختلفين في العرض فقطعا يكون
تحتهما فوق افق ره د اكثر مما يكون فوق افق م ه د فاذا تحت الكواكب المذكورة فوق افق
ره ب اكثر مما يكون فوق افق ات ه وبشبيهين حكمه فيما بين ره د وبين اعظم الدائرة
الابدية الخفاء وذلك ما اردناه ه الذين مساكنهم تحت القطب الشمالي فالشمس تقيم
فوق افقهم اكثر من ستة اشهر فيكون نهارهم اكثر من سبعة اشهر وليلهم قريبا من خمسة اشهر ولكن
نصف نهار سم على كرة الكل دائرة ات ج و على الارض دائرة ره د ومحور الكرة
ت ه و القطب الشمالي ج و المسكن د وقطر معدل النهار اج وهو افقهم وقطر ادوار المتقابلين
ط و ل م والمدارات ط د ه ل ه م وفلك البروج اهج هه والنصف الابدية الظهور
منه ا هج والابدية الخفاء هه اولان الشمس تسير قوس اهج في ما زاد سبعة وما بين
يوما وقوس هه في ماية وثمانية وسبعين يوما وربع يوم يكون تحت الشمس فوق الارض
اكثر من ستة اشهر وتحتها قريبا منها ولكن كل واحد من اعح ف نصف ادح وفطعا ان
الشمس اذا كانت عند نقطة ع كان اخر زمان روية الكوكب واذا كانت على نقطة ف
كان اول زمانها فما دامت الشمس على قوس ع ا هج ف يكون ضوء زمانها ظاهرا في مسكن د و
ما دامت على قوس ع هه ف يكون الظلمة ظاهرة ولذلك يكون النهار اطول من سبعة اشهر والليل

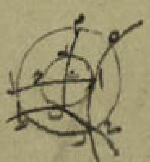


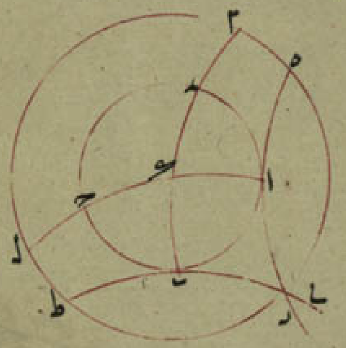
وتحته قريبا من سبعة اشهر

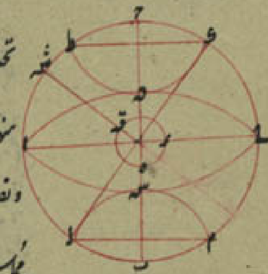
قريبا من خمسة وذلك ما اردناه يا الذين مساكنهم مائلة الى الجنوب عن القطب الشمالي
بعني يكون ذات عرض في الشمال اقل من ربع الدور واكثر من تمام الميل كله فالشمس حينئذ
تقيم فوق افقهم زمانا اقل من زمان مقامها فوق افق الذين مساكنهم تحت القطب الشمالي
ونهارهم اقصر من نهارهم فلنعيد الشكل وليكن المركز د ونفرض مسكنا كالا صفا وهو قه
ونصل ر قه ونخرجه كالشبه ونخرج من د عمودا على د شه وهو ب ت فيكون الدائرة التي قطرها
ت د ث وهو شه عمود عليها افقا لمسكن قه ونرسم على ت قريبا من ا بالمدارين المتقابلين
ت ح خ ظ فلان افق مسكن قه ومدار ت ح خ يتقاطعان قوسا من عظيمة ات ج على نقطة ت
وهي مارة باقطابهما فهما يكونان متماستين على نقطة ت ولذلك يكون ث ح خ اعظم الابدية
الظهور في افق قه فقوس حه خه من فلك البروج ابدية الظهور في مسكن قه وكانت قوس
اهج ابدية الظهور في مسكن د الذي هو تحت قطب الشمالي فاذن الشمس تقيم فوق افق مسكن
قه اقل مما تقيم فوق الساكنين تحت القطب الشمالي وايضا لكن لكل واحدة من اع ح
ضعف نصف برج ويكون لذلك زمان نهار الساكنين تحت القطب الشمالي بسير الشمس قوس
ع اهج ف وزمان نهار مسكن قه بسير الشمس قوس ا هج ولذلك يكون نهار مسكن
قه اقصر من نهار الساكنين تحت القطب الشمالي وذلك ما اردناه ب الذين مساكنهم تحت مدار
بعده من القطب الظاهر سا ب الليل كله فالشمس في المنقلب الصيفي تقيم فوق افقهم زمان
نهار بليلته ويكون نهارهم في ذلك الوقت شهرا واحدا ولان المنقلب الشتوي فالشمس تقيم



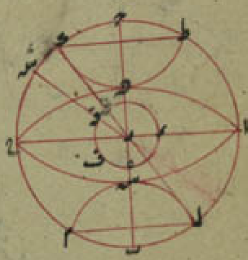
ثم نريد تصحيح الدعوى بشكل طم من هذا الكتاب قطب الدوائر العظام التي تماس دائرة ما على الكرة يجعل
على دائرة موازية لتلك الدائرة واذا رسمت دائرة عظيمة تقطع المتوازيين كان الربع منها
بين القطب وبين محيط كل واحدة من المتوازيين ثم الربع بين القطب وبين محيط الاخرى
من ربع العظيمة فنقول ا ب ج د دائرة على الكرة ولنجعلها عظيمة ا ه د ب ج ط على قطر ايه لكنه
القطب ح ونخرج ا ح ب ح ج ح عظيمتين الى ان يتم الربع فيكون ا ه ط ربعا وكذلك ب ح م
ويكون ا قطبا لدائرة ه ا ر وح قطبا لدائرة ب ح ك ولكن ا ح ط متساويين ينقص ط ل
ح م متساويين ايضا و ا ح تماما لهما من الربع واذا رسمنا على قطب ح وبعد ح ل دائرة ل م
فهي موازية لعظيمة فيكون تلك الدائرة موازية لدائرة ا ب ج د ويكون ما بين قطبي المتوازيين لهما ويكون
قطبها ل تماما لمحيطها تماما لما يكون من قطبي دائرة ا ب ج د محيطها وذلك ما اردناه







تحت افق نصير زمان نهار طويلة وربات النهارات يكون لها الا ليالي لها كنسبة مقبية لشكل
منها ... مساوية لقوس ا ك ونصل ... فيكون ... راس سكن ق ه الذي
ونصر ق د وبين ان ه ك خط مستقيم وانه قطر لافق مسكن ق ه وان افق مسكن ق
يماس مداري المتقلبين وان مدار المنقلب الصيفي ... اعظم الابدية الظهور في هذا الافق
ومدار المنقلب الشتوي اعظم الابدية الخفاء ولكن نقطة ق من فلك البروج على المنقلب الصيفي
ابدا ظاهرا فيقيم الشمس يوم بليلتها فوق الارض ولكن نقطة ... خفيا ابدا يكون الشمس هناك
دون نهارها تحت الارض ونفصل كل واحد من ق ح د ق نصف برج فيكون مرور الشمس
زمان كونها ... وسعاد ذ ط ظاهرا في افق فيكون النهار حينئذ قريبا من شهر وظاهر ان
الليالي النهارات الا لياليها كنسبة
وذلك ما اردناه
تم

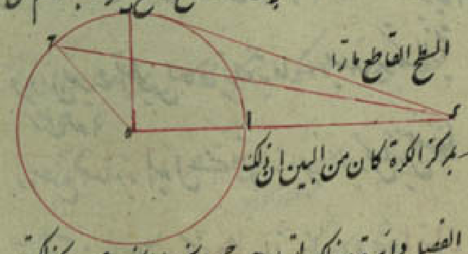


بسم الله الرحمن الرحيم

كتاب الأكر لثاوذوسيوس وهو ثلث مقالات وتسعة وخمسون
شكلا وفي بعض النسخ نقصان شكل في العدد وقد أمر بنقله من
اليونانية الى العربية ابو العباس احمد بن المعتصم بالله وتولى نقله
قسطا بن لوقا البعلبكي الى الشكل الخامس من المقالة الثالثة ثم تولى
نقل باقيه غيره واصلحه ثابت ابن قرة الحراني **المقالة الأولى**
اثنان وعشرون شكلا **صدر الحدود** الكرة شكل يحيط به سطح واحد
في داخله نقطة كل الخطوط المستقيمة الخارجة منها الى السطح متساوية

وتلك النقطة مركز الكرة ومحور الكرة خط مستقيم يثبت ويدار الكرة عليه
وقطبا الكرة طرفا المحور وقطب الدائرة التي على الكرة نقطة على سطح الكرة
يكون جميع الخطوط المستقيمة التي تخرج منها الى محيط الدائرة متساوية
الدوائر المرسومة على الكرة المتساوية الابعاد عن مركزها هي التي
يكون الأعمدة الواقعة من مركز الكرة على سطوحها متساوية والتي عمودها
اطول فهي ابعد السطحان اللذان يقال لكل واحد منهما انه مائل عن الآخر
هما المتقاطعان اللذان اذا اخرج من اي نقطة تكون على فصلهما المشترك
عمودان عليه في السطحين احاطا بزاوية حادة وميلهما هو تلك الزاوية
والسطوح المتساوية الميول هي التي يساوي زاوية كل اثنين منها
زاوية آخرين والتي هي اكثر ميلا هي التي زوايا ها اصغر **اقول**
وينبغي ان يسلم ان لنا ان نجعل اي نقطة اتفقت على سطح الكرة

قطبا ونرسم عليها ببعد هو اقل من قطر الكرة دائرة في ذلك
السطح وان نخرج اي قوس يكون الى ان تتم دائرتها وان نفصل
ما يساوي قوسا معلومة من قوس اعظم منها اذا كانتا من دائرتين
متساويتين وانه لا يكون لدائرة واحدة اكثر من قطبين وان القسي
المتشابهة لقوس واحدة متشابهة الى غير ذلك مما يجري مجراه على ما يخفى
هنا رسائل الأشكال ا اذا قطع سطح كرة كان الفصل المشترك دائرة
فليكن على الخط المشترك بين ذلك السطح وسطح الكرة اب ج ثم ان كان
السطح القاطع مارا



بمركز الكرة كان من البين ان ذلك
الفصل دائرة وذلك لتساوي جميع الخطوط الخارجة من مركز الكرة
الى الخط المشترك ويكون مركز الكرة والدائرة واحدا وان لم يكن مارا

به

فليكن مركز الكرة د ولنخرج منه عمودا على السطح وهو ده ونخرج ه ب
ه ج كيف اتفق ونصل د ب د ج فلان ده عمود على السطح يكون زاويتا
د ه ب د ه ج قائمتين واذا القينا من مربعي د ب د ج المتساويين
لكونهما نصفي قطري الكرة مربع د ه المشترك بقي مربعا ب ه ه ج متساويين
فبه ب ه ه ج متساويان وكذلك سائر الخطوط الخارجة من ه الى خط اب ج
ج فاذن خط اب ج محيط دائرة مركزها ه وقد بان من ذلك ان
كل عمود يخرج من مركز الكرة ويقع على سطح دائرة ما في الكرة فهو يقع على مركز
تلك الدائرة ب كيف نجد مركز الكرة فلنقطعها بسطح وليحدث دائرة

اب فان كانت مارة بمركز
الكرة فقد وجدنا المركز وان
لم تكن مارة به فليكن مركز الدائرة ج ونخرج منها عمودا على سطح الدائرة

مارا في الجهتين وليلق سطح الكرة على نقطتي د ه ونصف د ه على ر فهو مركز

الكرة والا فليكن المركز ح ولنخرج منه عمودا على سطح دائرة اب فان وقع

على غير نقطة ر فليقع على ط فيكون ط مركز دائرة اب وكان ر مركزها هف

وان وقع على ر كان عمودا ح ر ح ر قائمين على سطح واحد على نقطة واحدة

هف فاذن مركز الكرة هو نقطة ر لا غير وقد بان من ذلك ان كل

عمود على سطح دائرة يقع في كرة يكون خارجا من مركز تلك الدائرة

فهو يمر بمركز الكرة ح كل سطح يلاقي كرة ولا يقطع الكرة فهو يماسها على نقطة

فان امكن ان يلاقيها على اكثر من نقطة فليلاقيها على ا ب وليكن المركز ه و

نصل ه ا ه ب ونخرج السطح المار

بخطي ه ا ه ب فيحدث في الكرة

دائرة ا ج ب وفي السطح

الملاقي

الملاقي للكرة خط ه ا ب د ولان السطح الملاقي لا يقطع الكرة فخط ا ب

لا يقطع الدائرة وقد لاقاها على نقطتي ا ب فيكون الخط الواصل بين

ا ب غير داخل في دائرة ا ج ب هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه

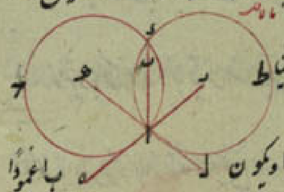
د كل خط يخرج من مركز الكرة الى نقطة التماس من سطح يماسها فهو عمود

على ذلك السطح فليكن المركز ب ونقطة التماس ا والخط ا ب ونمر به سطح

كيف اتفق فيحدث في الكرة دائرة ا ج د وفي السطح المماس خط ه ا ر

ويكون الخط مماسا للدائرة على نقطة ا فيكون ب ا عمودا على ه ا ر ولنمر

بخط ا ب ايضا سطحا آخر فيحدث في الكرة دائرة ا د ط وفي سطح المماس



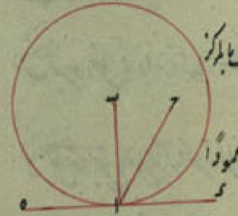
خط ط ا ل ويكون الخط ايضا ط

مماسا للدائرة على نقطة ا ويكون

ب ا عمودا

على ط ا ل فاذن ب ا عمود على السطح المار بخطي ه ا ر ط ا ل وهو السطح

المماس للكرة بعينه وذلك ما اردناه ه كل عمود على سطح يخرج من
نقطة عليها يماس السطح كرة فهو يمر بمركز الكرة ولكن نقطة التماس ا



والعمود الخارج اب فان لم يمر اب بالمركز
ولكن المركز ج ونصل اج فيكون عمودا
على السطح المذكور وكان اب عمودا عليه ايضا فاذن قام عمودان في
جهة واحدة على نقطة منه هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
و اعظم الدوائر التي تقع في الكرة هي المارة بمركزها والمتساوية البعد عن
المركز متساوية والتي بعدها اكثر فهي اصغر فلتكن في كرة دوائر اب جد هز
والمارة منها بالمركز جد والباقيان متساويتي البعد عن المركز اولا ولكن
المركز ح وهو مركز دائرة جد ونخرج منها على سطحي دائرتي اب هز عمودي
حط حك فنقطتا ط ك مركزا دائرتي اب هز ونخرج من مركز الدوائر الى

محيطاتها ح م ط ل ك ه ونصل ح ل ح ه فيكون زاويتا ط ل ح ك ه ح
قائمتين لكون خطي ح ط ح ك عمودين على سطح دائرتي اب هز ويكون
خطوط ح ل ح م ح ه متساوية لانها انصاف اقطار الكرة و ح م اطول من كل واحد

من ط ل ك ه لان ح م اعني ح ل يقوى على ح ط
ط ل وايضا ح م اعني ح ه يقوى على ح ك ك ه فط ل ك ه متساويان
لتساوي ح ط ح ك وتساوي ح ل ح ه فاذن دائرة جد اعظم من
دائرتي اب هز وهما متساويان وايضا لكن بعد دائرة اب من ح اكثر
من بعد دائرة زه اعني يكون ح ط اطول من ح ك فيكون مربع
ح ط اعظم من مربع ح ك ويبقى بعد اسقاطهما من مربعي ح ل ح ه
المتساويين مربع ط ل اصغر من مربع ك ه فط ل اصغر من ك ه ودائرة

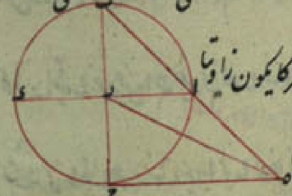
اب اصغر من دائرة ه د وكذلك الحكم في غير ذلك من الدوائر ود

ما اردناه د كل خط نصل بين مركز الكرة ومركز دائرة تقع فيها فهو عمود

على سطح تلك الدائرة فليقع في كرة دائرة اب جـ د ولكن مركز الكرة

ه ومركز الدائرة ز ونصل ه ز ونخرج في الدائرة قطري اد ب جـ ونصل

ه ب ه جـ فلتساوي ه ب ه جـ وضلعي ز ب ز جـ في مثلثي ه ب ز ه جـ ز



وكون ضلع ه ز مشتركا يكون زاويتا

ه ز ب ه ز جـ متساويين

فهما قائمتان و ه ز عمود على ب جـ وبمثله يبين انه عمود على اد فان

هو عمود على سطحهما اعني الدائرة وذلك ما اردناه ح كل عمود يخرج

من مركز كرة على سطح دائرة يقع فيها فهو يمر بقطبي الدائرة فليكن الدائرة

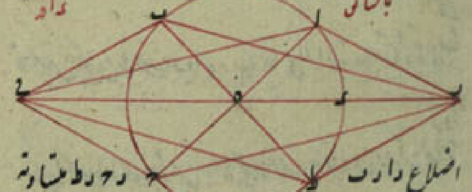
اب جـ ط ومركزها ه ومركز الكرة ز والعمود ز ه ونخرجه الى ي من سطح

الكرة

الكرة فنقول انهما قطبا دائرة اب جـ ط ونخرج قطري اجـ ب ط كيف

كانا ونصل ي ا ي جـ ي ب ي ط فلان في مثلثات ي ا ه ي جـ ه ي ب ه ي ط ه

زوايا ه قائمة وضلع ي ه مشترك واضلاع ه ا ه جـ ه ب ه ط متساوية تكون



اضلاع ي ا ي ب ي جـ ي ط متساوية

وكذلك سائر الخطوط الخارجة من نقطة ي الى محيط دائرة اب جـ ومثل

ذلك يبين ان الخطوط الخارجة من نقطة ح اليها ايضا متساوية فاذن

يقع على القطبان وذلك ما اردناه ط كل خط نصل بين قطب دائرة

في كرة وبين مركز تلك الدائرة فهو عمود على الدائرة والبرهان الشكل

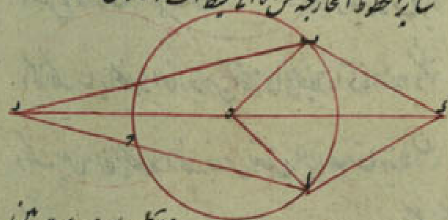
ظاهر ي كل عمود يخرج من قطب دائرة يقع في كرة على سطح تلك

الدائرة فهو يقع على مركزها ويمر بقطبها الآخر فليكن الدائرة اب جـ

قد تبين من هذه الشكل ان الخطوط الخارجة من نقطة من اربع نقط هي مركز الدائرة والكرة وقطبا [illegible]
[illegible] يكون عمودا على سطح الدائرة ... سطح الدائرة [illegible]

واحد قطبيها د ولنخرج من د عمود ده على سطح الدائرة فنقول فدا مركزها
واذا اخرج ده من نقطة الاخر ولنخرج من ه ه ا كيف اتفق ونصل د ا
و ب فلكون ده مشتركا و د ا و ب متساويين وزاويتي ده ا د ه ب
قائمتين يكون في مثلثي ده ا د ه ب القاعدتين الزاويتين ه ا ه ب متساويتين وكذلك
سائر الخطوط الخارجة من ه الى المحيط ا ب ج فاذن ه مركز الدائرة و ا
اخرجنا ده الى ز من سطح الكرة ووصلنا ز ا ز ب كانا ايضا متساويين
لتساوي ه ب ه ا وكون زاويتي ه قائمتين وضلع ه ز مشتركا وكذلك
سائر الخطوط الخارجة من ز الى محيطات ج فاذن ز هو القطب الاخر و
ذلك ما اردناه ما كل خط فاصل بين قطبي دائرة تقع في كرة فهو عمود

ك



على الدائرة مار بمركزي الدائرة والكرة فليكن الدائرة ا ب ج و
قطباها ه ز ونصل ه ز ونفرض على نقطة ح من سطح الدائرة ونخرج خطي ا ح
ب ح مارين بح كيف اتفقا ونصل ه ا ه ب ز ا ز ب فلكون ه ز مشتركا
وضلعي ه ا ه ب متساويين لضلعي ز ا ز ب يكون في مثلثي ه ا ز ه ب ز
زاويتا ه ز ا ه ز ب متساويين ولان في مثلثي ه ح ا ه ح ب زاويتي

يا

ه ح ضلعي ا ح ب ح متساويان وضلع ه ح مشترك يكون زاويتا ه ح ا ه ح ب
متساويتين بل قائمتين وكذلك يبين ان زاويتي ز ح ا ز ح ب قائمتان فه ز
العمود على ا ح ب ح عمود على سطحها اعني الدائرة ويكون الخارج من قطب
عمودا على الدائرة فهو واقع على مركزها في مركز الدائرة وايضا لكون ه ز

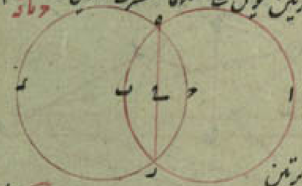
عمودا على سطح الدائرة خارجا من مركزها فهو يمر بمركز الكرة وذلك ما اردناه

يب الدوائر العظيمة التي تقع في كرة تتناصف فليكن اب جد من العظام

التي تقع في كرة وليكن سطحهما مارين بمركز الكرة فهما يتقاطعان وليتقاطعا

على هـ د من سطح الكرة وليكن مركز الكرة ح ونصل هـ ح ح د فيكون نقطة

هـ د في سطحي الدائرتين فيكون على فصلهما المشترك الذي هو خط مستقيم



فهـ ح د خط مستقيم

لان ح مركز الدائرتين

يكون هـ د قطرا لهما وينصف كل واحد من محيطيهما به فاذن الدائرتان تتناصفان

يج الدوائر المتناصفة الواقعة في كرة عظام فليكن في كرة دائرتا اب

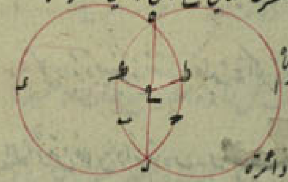
جد ولينصف كل واحد منهما الآخر على نقطتي هـ د وهو فصلهما المشترك

قطرهما ونصفه على ح فهو مركزهما ونخرج من نقطة ح عمودا على سطح دائرة

اب

ا ب جـ د وآخر على سطح دائرة جـ د ويلتقيا على ط فهما يمران بمركز الكرة

فمركز الكرة على فصلهما المشترك الذي هو ح ط اعني مركزي دائرتي اب جد فاذن



هما عظيمتان وذلك ما اردناه

يد كل دائرة تقطعها دائرة

عظيمة في كرة على زوايا قوائم فالعظيمة تنصفها وتمر بقطبيها فلتكن العظيمة

اب جد والاخرى هـ ب ز د ولتتقاطعا على قوائم ونصل فصلهما المشترك

ب د ولكن مركز العظيمة ح وهو مركز الكرة ونخرج من ح عمود ح ط

على ب د ونخرجه في الجهتين الى نقطتي ا جـ من سطح الكرة فلان سطح دائرة

ا ب جـ د قائم على سطح هـ ب ز د

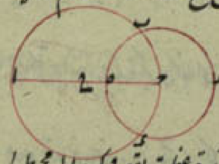
ز د وقد اقيم فيه عمود ح ط على فصلهما المشترك فهو عمود على

سطح هـ ب ز د ولكونه خارجا من مركز الكرة يكون ط مركز دائرة هـ ب

د ر ٯد منصف على نقطتي ب د و ايضا لكون ط عمود الخارج من
مركز الكرة على دائرة ه ب د د فهو يمر بقطبيها فاذن قطباها و وذلك ما اردناه

يه كل دائرة صغيرة تنصفها عظيمة في الكرة فهي تقطعها على قوائم وبعد
الدائرتين فلان دائرة ه ب د د منصف على نقطتي ب د يكون ب د
قطرها وتنصفها على ط و ط مركزها وليكن مركز العظيمة والكرة ونصل ط
ونخرجه الى ا فلان ط وصل بين مركز الكرة ومركز دائرة يقع فيها
يكون عمودا على سطح دائرة ه ب د د وسطح دائرة ا ب ج د قد مر به
فهو يقطعها على قوائم وذلك ما اردناه يو كل دائرة في الكرة تقطعها
بقطبيها دائرة عظيمة فالعظيمة تنصفها وتقوم عليها على قوائم فلتقطع
ا ب ج د العظيمة دائرة ه ب د د وهما في كرة فليمر بقطبيها وهما
ا ج فهو يقوم عمودا على سطح ه ب د د ويمر بمركزها ومركز الكرة ولان

سطح ا ب ج د المار بالعمود يقطع سطح ه ب د د على قوائم فهو ينصفها



ويمر بقطبيها وذلك ما اردناه يو

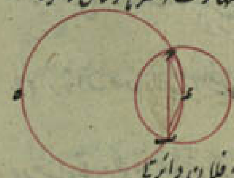
يز الخط الخارج من قطب كل دائرة عظيمة يقع في كرة الى محيطها
مساو لضلع المربع الواقع في تلك الدائرة العظيمة فلتكن الدائرة العظيمة
ا ب ج د وليقاطع فيها قطرا ا ج ب د على قوائم على ه فه مركز الكرة
الدائرة فلنقم ه ز عمودا على سطح ا ب ج د منتهيا الى سطح الكرة عند
ز فز قطب دائرة ا ب

ج د ونصل ز ا ز ب ا ب فا ب ضلع المربع الواقع
في دائرة ا ب ج د ولان في مثلثي ا ه ب ا ه ز ضلع ا ه مشترك وضلعي ه ب
ه ز متساويان لكونهما نصفي قطر الكرة وزاويتا ا ه ب ا ه ز قائمتين
يكون ا ب مساويا لا ز فا ز الذي من الخط الخارج من قطب دائرة

٣٠

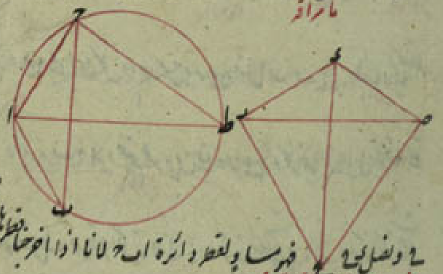
اب ج د الى محيطها مساو لضلع المربع الواقع فيه وذلك ما اردناه

ح كل دائرة في كرة يكون الخط الخارج من قطبها الى محيطها مساويا لضلع
مربع يقع في اعظم دوائر تلك الكرة فهي اذاً عظيمة فليكن في كرة دائرة
اب ج وليكن د ج الخارج من قطبها د الى محيطها مساويا لضلع مربع
يقع في اعظم دوائر هذه الكرة ولنخرج سطحا يمر بخط د ج وبمركز الكرة فيحدث
في سطح الكرة دائرة ب د ج ه العظيمة ويكون الفصل المشترك لها وللدائرة
اب ج خط ب ج ونصل د ب ولان د ب د ج متساويان و د مربع
دائرة ب د ج ه د ب د ج نصفها و ب ج قطرها ولان دائرة ب د



ج ه العظيمة مرت بقطبي دائرة ا
ب ج فهي تنصفها ايضا على ب ج فلان دائرتا
اب ج ب د ج ه تتناصفان فدائرة اب ج عظيمة وذلك ما اردناه

ط نريد ان نجد خطا مساويا لقطر دائرة معلومة في كرة ولتكن الدائرة
اب ج فنعلم على محيطها ثلث نقط على اب ج كيف اتفق ونصل بينها
ونعمل مثلث د ه ز على ان يكون د ه مثل اب و د ز مثل اج و ه ز
مثل ب ج ونخرج من ه ز عمودي ه ح ز ح يلتقيان على ح



ح ونصل د ح فهو مساو لقطر دائرة اب ج لانا اذا اخرجنا قطرها
وهو اط ووصلنا ج ط كانت زاوية اط ج مساوية لزاوية اب ج اعني
د ه ز واذا رسمنا دائرة يحيط بذي اربعة اضلاع د ه ح ز الذي زاويتا
ه ز المتقابلتين قائمتان كانت زاوية د ح ز ايضا مساوية لزاوية د ه ز
فيكون في مثلثي اط ج د ح ز زاويتا اط ج د ح ز متساويتين وزاويتا

م

٣١

احطه ده قائمتين وضلعا اح دح متساويين فيكون لذلك اطه

متساويين وذلك ما اردناه كـ نريد ان نجد خطا مساويا لقطر كرة

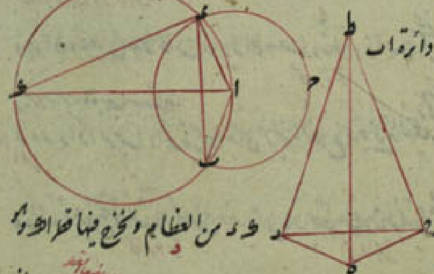
معلومة فلنعلم على سطح الكرة نقطتين كيف اتفقتا وهما اب ونرسم على

قطب ا وببعد اب دائرة ب ج د ولكن ب ج مساويا لقطرها ونرسم مثلث

ه ب ج على ان كل واحد من ه ب ه ج مثل اب و ب ج بز المساوي لقطر

دائرة ب ج د ونقيم عمودين على ه ب ه ج ونخرجهما الى ان يتلاقيا على ط

ونصل ط ه فهو قطر الكرة لانا اذا اخرجنا سطحا يمر باب وبمركز الكرة حدث



دائرة اب

ط د من العظام ونخرج فيها قطر اط و

قطر الكرة ونصل ا د د ط ب ط فلان اب اد متساويان ومساويان

له ده وب ه الذي هو قطر دائرة ب ج د متساويين فيكون زاوية ا ب د ه

اعني زاوية اط ه مساوية لزاوية ه د ج المساوية لزاوية ب ط ه كما في قوة

فتبقى زاويتا اط ه د ه ط ج متساويتين وزاويتا ا د ه ط

قائمتان وضلعا ا د ه ج متساويان فضلعا اط ه ط متساويان فهو قطر

الكرة وذلك ما اردناه كا نريد ان نرسم دائرة عظيمة تمر بنقطتين

معلومتين على سطح كرة ولتكن النقطتان اب فان كانتا على طرفي قطر

فظاهر ان من الممكن ان نرسم

دوائر عظام غير متناهية مارة

بهما وان لم يكونا كذلك رسمنا على قطب ا وببعد ضلع مربع يقع في اعظم

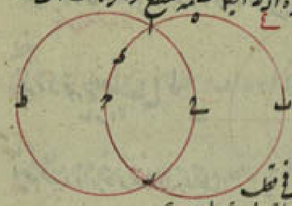
دوائر الكرة دائرة ه ج د وعلى قطب ب وببعد ضلع المربع دائرة

ه د ه فهما عظيمتان ونصل ا ه ب ه فهما متساويان لكونهما مثل ضلع المربع

و نرسم على قطب ه وببعد ه ب دائرة ا ر ر فهي تمر بنقطة ب لان
ه ا ه ب وهي عظيمة لان الخط الخارج من قطبها الى محيطها مساوٍ لضلع
المربع وذلك ما اردناه أن نزيد أن نجد قطب دائرة معلومة في
كرة فلتكن الدائرة ا ب ج ولنعلم على محيطها نقطة ا كيف اتفق ونفصل
منه قوسين متساويين هما ا د ا ه ونصف قوس د ه على ز فان
لم يكن دائرة ا ب ج عظيمة ادرنا على نقطتي ا ز دائرة ا ز ط من العظام
فهي تنصف دائرة ا ب ج التي ليست بعظيمة لان ا د مساوٍ لـ ا ه
وكذلك تقطعها على قوائم وتمر بقطبيها ونصف ا ز على ح فـ ح قطب دائرة
ا ب ج وان كانت دائرة ا ب ج من العظام نصفنا ا د على ح و
رسمنا على قطب ح وببعد ح ا دائرة ا ز ط فهي تمر لا محالة بنقطة د لان
كل واحد من ح ا ح د ربع دائرة عظيمة ولاجل ذلك يكون عظيمة وتكون

قطبها

ح قطبها لان دائرة ا ب ج عظيمة تمر بقطبي دائرة ا ز ط فهي تنصفها و
تقطعها على قوائم فدائرة ا ز ط ايضا عظيمة تقطع دائرة ا ب ج على قوائم

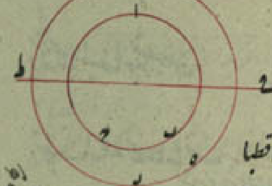


وكذلك تنصفها وتمر بقطبيها
ونصف ا ز على ح فـ ح قطب
دائرة ا ب ج وذلك ما اردناه تمت المقالة الاولى

المقالة الثانية

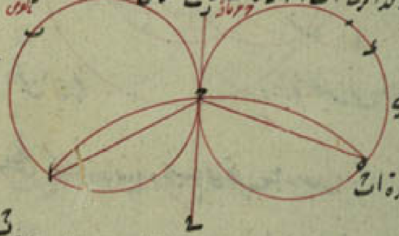
ثلثة وعشرون شكلا وفي بعض النسخ بنقصان شكل في العدد
الدائرتان المتماستان هما اللتان يلتقي محيطاهما والفصل المشترك لسطحيهما
على نقطة واحدة الدوائر المتماسة في الكرة هي التي تماس فصولها المشتركة
كل واحدة من تلك الدوائر الاشكال ا اقطاب الدوائر المتوازية التي
في الكرة واحدة باعيانها فلتكن في كرة دائرتا ا ب ج د ه ز متوازيتين
ولتكن قطب دائرة ا ب ج ح ط ونصل ح ط فهو عمود على دائرة ا ب ج

بمركزها و بمركز الكرة ولان دائرة ده ز موازية لدائرة ا ب ج فخط
ايضا عمود على دائرة ده ز ولان ح ط خرج من مركز الكرة عمودا على دائرة
ده ز فهو يمر بقطبيها فـ ط



ايضا قطبا دائرة ده ز فاذا قطبا
الدائرتين نقطتان بعينهما وذلك ما اردناه ب الدوائر التي يكون
اقطابها مشتركة في كرة فهي متوازية وليشترك دائرتا ا ب ج ده ز في
قطبي ح ط ونصل ح ط فلان ح ط تمر بقطبي كل واحدة من دائرتي ا ب
ج ده ز يكون عمودا على سطحيهما فالسطحان متوازيان وذلك ما اردناه
والشكل كما تقدم اقول وقد بان من هذين الشكلين ان الدوائر
الموازية لدائرة متوازية ج كل دائرتين تقطعان في كرة محيط
دائرة عظيمة على نقطة بعينها وكانت اقطابها هذه العظيمة

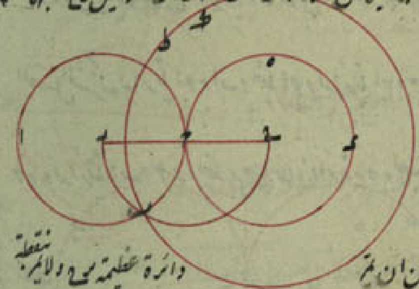
فهما متماستان فليقطع في كرة دائرتا ا ب ج ده ج دائرة ا ج ه على
نقطة ج ولكن اقطابها على دائرة ا ج ه فنقول فهما متماستان على
الفصل المشترك لدائرتي ا ج ه ا ب ج خط ا ج ولدائرتي ا ج ه ج د ه خط
ج ه ولدائرتي ا ب ج ج ده خط ز ج ح فلان دائرة ا ج ه العظيمة تمر



بقطبي دائرة ا ب ج
وبقطبي دائرة ج ده فهي تنصفها على قوائم فخطا ا ج ج ه قطرا دائرتي ا
ج ده ولان دائرتي ا ب ج ج ده قائمتان على دائرة ا ج ه على قوائم
يكون فصلهما المشترك وهو ز ج ح عمودا على سطح دائرة ا ج ه وعلى ا ج ه
اللذين في ذلك السطح ولان ز ج عمود على قطري دائرتي ا ب ج ج ده
فهو مماس لهما فاذن الدائرتان متماستان وذلك ما اردناه

د الدوائر العظيمة المارة باقطاب الدوائر المتماسة في كرة فهي تمر بموضع تماسها

فليتماس في كرة دائرتا اب ج د ه ح ز على ح ولتكن د ع قطبيهما فان



امكن ان تمر دائرة عظيمة بـ د ع ولا تمر بنقطة

ح فلتكن كدائرة د ع ح ونرسم على قطب ع وبعد ع ب دائرة ب ط

فدائرة ح ز د موازية لدائرة ب ط لاشتراكهما في القطبين ولان

دائرتي ا ب ح ب ط ح تقطعان قوس د ع من عظيمة على نقطة ب

اقطابها عليها يكون دائرتا ا ب ح ب ط ح متماستين وقد تقاطعا هف

فاذن الدائرة العظيمة المارة بنقطتي د ع تمر بنقطة ح وذلك ما اردنا

ه الدائرة العظيمة المارة بقطبي احدى الدائرتين المتماستين في كرة

فهي

بنقطة التماس فهي تمر بقطب الاخرى فليتماس في كرة دائرتا ا ب ج

د ه ح على نقطة ح ولتكن قطبا ا ب ج د ع فان امكن ان تمر دائرة عظيمة

بنقطتي د ح ولا تمر بقطب ع ولتكن كدائرة د ل ح ط ونخرج دائرة عظيمة

تمر بقطبي ... فهي تمر بنقطة ح

وهي دائرة د ط ح ع ولان دائرتي د ط ح ع د ل ح ط عظيمتان فهما

تتناصفان ولكل واحدة من قوسي د ط ح د ل ح نصف دائرة عظيمة

فهو قطر الكرة اذ قطر دائرتين عظيمتين لكنه قد خرج من قطب دائرة الى

محيطها في تلك الكرة هف فاذن الدائرة العظيمة المارة بقطب د ونقطة

ح تمر بقطب ع وذلك ما اردناه و الدائرة العظيمة اذا ماست دائرة

في كرة فانها تماس ايضا دائرة اخرى مساوية وموازية لتلك الدائرة فليماس

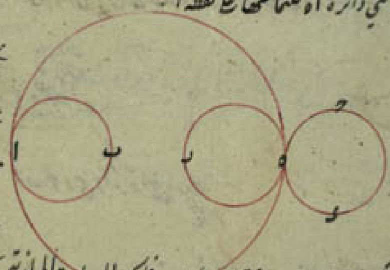
قد تبين من هذه الاشكال ان العظيمة المارة بقطبين ... نقطة التماس ... ويكون ... عليها

في كرة دائرة اب ه العظيمة ودائرة جدد على نقطة ه وليكن قطب دائرة
جدد ونرسم دائرة عظيمة تمر بنقطتي ح ه وهي دائرة حه ع ونفصل منها
قوس ب ر مساوية لـ ه ونرسم على قطب ر وببعد ر ب دائرة ب ط
فلان دائرتي اب ه جدد متماستان وقد مرت دائرة جه د بقطب دائرة
جدد وبنقطة التماس فهي تمر ايضا بقطب دائرة اب ه فلان دائرتي اب

ب ط قطعتا محيط دائرتي
ه ع العظيمة على نقطة ب وهي مرت بالقطبين فهما منصف دائرتي اب
ب ط متماستان ولان ح ه مساوية لـ ه ر ب مشترك يكون ح ب مساويا
لـ ه ر ب نصف دائرة عظيمة فه ر نصف دائرة عظيمة ه ر قطب
دائرة جدد قطبها الآخر ويكون ر قطب دائرة ب ط و ره نصف دائرة

عظيمة فهي ايضا قطبها الآخر ولان دائرتي جدد ب ط على قطبين مشتركين
بعينهما فهما متوازيتان وكانتا متساويتين فاذن دائرة اب ه تماست
دائرة اخرى مساوية وموازية لدائرة جدد وذلك ما اردناه

كل دائرتين متساويتين متوازيتين في كرة تماس احديهما دائرة عظيمة
فهي تماس الأخرى ايضا فلتكن الدائرتان اب جدد والعظيمة المماسة لدائرة
اب منهما هي دائرة اه فلتماسها على نقطة ا



فان امكن ان لا يماس دائرة اه دائرة جدد فليكن المساوية الموازية
لـ اب التي تماسها اه دائرة ده وحينئذ يكون في كرة واحدة ثلث دوائر
متساوية متوازية هي اب جدد ده وهذا محال لان ذلك يقتضي اما ان يكون

[illegible]

لدائرة واحدة اقطاب ثلثة اما ان ... فاذن دائرة ...

لو كان قطب دائرة ... قطب دائرة ...

اه العظيمة تماس ايضا دائرة حـ ز د وذلك ما اردناه كل دائرة عظيمة

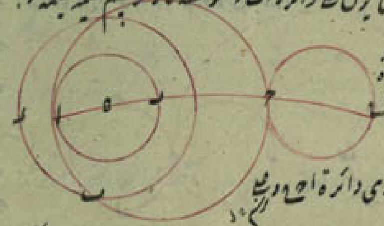
يكون مائلة على دائرة اخرى في كرة ... انها لا يكون مارة بقطبيها فهي

تماس دائرتين متساويتين توازيان تلك الدائرة الاخرى فلتكن في كرة

اب جـ العظيمة مائلة على دائرة ب د ولكن قطب دائرة ب د الذي

لا يجوز ان يكون على دائرة اب جـ نقطة ه ونرسم ... عظيمة بنقطة

ه وبقطبي دائرة



ح

اب جـ وهي دائرة اجـ ...

قطب ه وببعد ه ا دائرة ا ز فدائرة ا ز موازية لدائرة ب د كما ...

في القطب ولان دائرتي اب جـ ا ز تقطعان محيط دائرة اجـ على نقطة ا

وهي تمر بقطبيهما فهما متماستان ولان دائرة اب جـ العظمى تماس دائرة

ا ز فهي تماس دائرة اخرى مساوية وموازية لها ولتكن هي دائرة

جـ ح فدائرة جـ ح الموازية لدائرة ا ز موازية ايضا لدائرة ب د فاذن

دائرة اب جـ العظيمة المائلة على دائرة ب د تماس دائرتين متساويتين

هما ا ز جـ ح يوازيان دائرة ب د وذلك ما اردناه كل دائرة عظيمة

في كرة تمر باقطاب دائرتين متقاطعتين فانها تنصف كل قطعة منهما فلتكن الدائرتان المتقاطعتان

اب جـ د ... العظيمة المارة باقطابهما ... ولكن الفصل

المشترك لدائرتي اب جـ ... خط ... ولدائرتي ... خط ...

ولان خطي ا جـ د

في سطح واحد فهما

ط

يتقاطعان ... ولان نقط ... في سطح

كل واحد من دائرتي اب جـ د فهي على فصلهما المشترك وهو خط ...

[illegible]

المستقيم ولان دائرة اجـ بـ د العظيمة تقطع كل واحدة من دائرتي اب
جـ د وتمر بقطبيهما فهي تنصف كلا منهما على زوايا قوائم وكل واحد من خطي اح جـ د
قطر الدائرة وسطحا دائرتي اب جـ د يقومان على سطح دائرة اجـ بـ د على
قوائم فصلهما المشترك اعني خط ر ح عمود على سطح دائرة اجـ بـ د بل على
خطي اب جـ د اللذين في ذلك السطح والقطر ينصف كل وتر يكون عمودا عليه
فزح ه ينصف [illegible] ولان [illegible] متساويان و[illegible] المشترك يكون قوس
داه متساويتين وبمثله يبين ان قوسي [illegible] وقوسي [illegible]
[illegible] كذلك فاذن دائرة اجـ بـ د العظيمة تنصف كل واحدة من قطع
[illegible] الاربع وذلك ما اردناه [illegible] اذا مرت
دوائر عظام في كرة بقطبي دوائر متوازية كانت القسي الواقعة اما من المتوازية
بين العظام فمتشابهة واما من العظام بين المتوازية فمتساوية فليكن في كرة

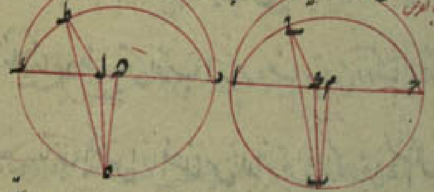
دائرتا

دائرتا اب جـ د ه ز ح ط متوازيتين قطباهما [illegible] وليمر به من العظام دائرتا
[illegible] والواقعة من المتوازية منهما التي هي متشابهة اي قوس
[illegible] وقوس [illegible] وقوس [illegible] والواقعة

من العظام بين المتوازية
التي هي متساوية اعني
[illegible] الاربع ولكن
الفصل المشترك للمتوازيتين اب جـ د مع العظيمتين خطا [illegible] وللمتوازية [illegible]
منهما خطا [illegible] ولان كل واحدة من العظيمتين قطعت كل واحدة من
المتوازيتين ومرت بقطبيهما فهي تنصفهما على زوايا قوائم ويكون خطوط [illegible]
[illegible] اقطار المتوازية ويكون نقطتا ل م مركزيهما ولتوازي سطحي المتوازيتين
يكون فصلا [illegible] متوازيين وكذلك فصلا [illegible] فزاوية [illegible] مساوية لزاوية

لخطي س ل ل ه و ليست في سطح واحد فزاويتا ه ها مساوية لزاويتي
وهما على المركزين فاذن قوسا ب ي ه ح متشابهتان وكذلك البواقي
وايضا لان ه قطب دائرة ه ي ط يكون قسي ه ه ر ه ط متساوية
ولانه قطب دائرة ا ب ح د يكون قسي ه ا ه ب ه ح ه د متساوية
فقسي ه ا ه ح ط ا ر الاربع متساوية وذلك ما اردناه واذا عملت على
اقطار دوائر متساوية قطع دوائر متساوية قائمة عليها على زوايا
فصلت من القطع قسي متساوية اقل من نصف القطع مما يلي اطراف
الاقطار ثم اخرج من نقطة الفصل خطوط متساوية الى محيط الدوائر
الاول فانها تفصل من الدوائر الاول مما يلي اطراف الاقطار التي ذكرت
قسيا متساوية ولكن دائرتان متساويتان هما ا ب ح ه د ه ر وقطراهما
ا ح د ر والقطعتان المتساويتان القائمتان عليهما ا ح ه ر ط د دائرتين

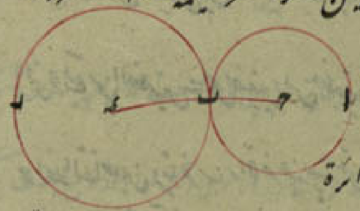
المفصولتان منهما ل ر ط و هما اقل من نصف القطعتين و
الخطان المتساويان المخرجان من نقطتي ط ل الى المحيط الدائرتين



ل ط ه والقوسان المفصولتان اللتان نقول انهما متساويتان هو
ا ب د ه ولنخرج من نقطتي ط ل عمودين على سطحي الدائرتين فيقعان على فصلي ا ح د ر المشتركين فليكونا ط ه ط ل ولنكن المركزان
م ه ونصل ه ب م د ه ه وفلان قطعتي ا ح ر ط ر متساويان
وكذلك خطي ا ح د ر وقسي ل ر ط المفصولتين يكون عمودا ط ه
ط ل متساويين وكذلك خطا ا ه د ل ولان في مثلثي ب ه ه ط ل
ه ط ل متساويين وكذلك ضلعا ب ل ه وزاويتا القائمتين يكون ضلعا

هـ ب ل ه متساويين وكان ا م ه د متساويين وكذلك ا هـ د ل فيبقى
هـ م ل ه متساويين ولتساوي اضلاع مثلثي ب هـ م ه ل د الظاهر يكون
زاويتا م د متساويتين فقوسا ا ب ه د متساويتان وذلك ما اردناه
يب وايضا بالعكس اذا فصلنا من الدائرتين المذكورتين في الشكل
السابق مما يلي اطراف الاقطار المذكورة قوسين متساويتين ووصلنا
بين نقطتي الفصل من الدائرتين والقطعتين بخطوط كانت تلك الخطوط
ايضا متساوية مثلا نعيد الشكل المتقدم ونفصل ا ب ه د متساويين ونصل
ح ب ل ه فنقول فهما متساويان ولنتمم الشكل كما مر فنقول لان قوسي
ا ب ه د متساويتان يكون زاويتا ا م ب ه د متساويتين وكان
ل ا م هـ ه د ل متساويتين ا م ب ه د متساويتين فيكون هـ ب ل ه ايضا
وكان نصفا ط ط ل متساويين وزاويتا هـ ب ل ه قائمتين فيكون

ب ط ه متساويين وذلك ما اردناه وفي بعض النسخ لا يعد هذا
شكلا مفردا بل يعد من جملة الشكل المقدم يج نريد ان نرسم
في كرة دائرة عظيمة مماسة لدائرة اخرى غير عظيمة على نقطة
مفروضة فليكن الدائرة الغير العظيمة ا ب والنقطة المفروضة منها
ب وقطبها ح



ونرسم دائرة
عظيمة تمر بنقطتي ح ب وهي دائرة ح ب د ويكون ح ب منها اقل
من الربع لان دائرة ا ب ليست بعظيمة ونفصل ب د ربعا و
نرسم على قطب د وببعد د ب دائرة ب ر فهي عظيمة ولان
ا ب ر قطعتا محيط دائرة ح ب د العظيمة على نقطة ب فهما تماسا
عليه فاذن عملنا دائرة ب ر العظيمة مماسة لدائرة ا ب على نقطة

سالمفروضة وذلك ما اردناه يد اذا كانت في كرة دوائر متوازية
وقد مرت دائرتان عظيمتان احدى تلك الدوائر وقطعتا دوائر فيها
كانت القسي الواقعة اما من المتوازية بين انصاف العظيمتين التي لا تلتقي
فمتشابهة واما من العظيمتين بين المتوازية فمتساوية واعلم ان الانصاف
التي لا تلتقي من العظيمتين هي كل نصفين من عظيمتين يتقدم مبدأ احدهما
على احد التقاطعين ويتأخر مبدأ الآخر عنه بعينه حتى ينتهي الاول قبل
وصوله الى التقاطع الآخر اي تقاطع الآخر ويجاوزه الآخر فلا يكون بين النصفين ملاقاة
لكن الحكم بها يتعلق بالانصاف منها التي مبدأ من نقطة التماس ومنتهى
عند نظائرها فلنكن في كرة الدوائر المتوازية ا ب ح د ه ي ط ل و
العظيمتان ا ط ه د ل ه وقد ماستا دائرة ط ل على نقطتي ط ل وقطعتا
ا ب ح د ه ي ط ل الباقين وتقاطعتا متناصفين على نقطتي ق ه فاذا اخذنا

منهما نصفين يتقدم مبدأ احدهما على تقاطع ق ه كنقطة ط مثلا اذا كان
اذا كان النصف في جهة ح ويتأخر مبدأ الآخر من الدائرة الاخرى عنها
كنقطة ل اذا كان النصف في جهة ه كانت نهاية الاول فيما بين ح ه ونهاية
الآخر فيما بين ه ب فلم يكن لهما التقاء وهكذا اذا اخذنا مع النصف الذي
عليه ط ق ح ونهاية فيما بين ح ه النصف الذي عليه د ب ه ونهاية
فيما بين ه د من الدائرة الاخرى وكذلك اذا اخذنا مع النصف الذي
عليه ط ا ه ونهاية فيما بين ه ح ق من الدائرة الاخرى اما النصف
الذي عليه ل ق ب ونهاية فيما بين ب ه او النصف الذي عليه د ل
ونهاية فيما بين د ه فهذه اربعة ازواج من الانصاف يصدق عليها
جميعا انها لا تلتقي اذا تمت زاده لكن المراد منها في هذه الصور الزوجان
اللذان مبدأهما نقطتا التماس اعني ط ل ونهايتيهما نقطتا التماس للدائرة

[illegible]

النظيرة لدائرة ه ل فان مبادي الزوجين الآخرين غير متعينة وكك

نهاياتهما واذا تقرر ذلك نقول فالقسي التي بين انصاف العظيمتين التي

لا تمر ب قسي ه ل ه ر ا ب ح ط ه ر و هي التي قلنا انها متشابهة

والتي بين المتوازية من العظيمتين هي قسي ح ه ح ل ر ل ط و قسي ا ه ب

ر ح ر ط و هي التي قلنا انها متساوية فلكن قطب المتوازية م و نرسم دائرتي

عظيمتين تمران بنقطة م و بكل واحدة من نقطتي ه ل وهما دائرتا م ه ث

م ل ث وتمران لا محالة بقطبي دائرتي ا ه س ر ل س ويمران عليهما ع

تمام ولان دائرتي ا ه س ر ل س العظيمتين متساويتان وقد فصلت ع

قطريهما المارين بقطبي ه ل قطعتا ه م ل م باقيهما الى تمام نصف الدور

المتساويتين القائمتين على سطح الدائرتين وفصل منهما قسيا ه م ل م

المتساويتين اصغر من نصف القطعتين وكان الخطان الخارجان من

الى نقطتي ه ر اللتين على محيطي الدائرتين متساويتين لكونهما خارجين من

قطب م الى المحيط احدى المتوازية فهي تفصل قسيا

متساوية فقوسي ه س ر ل س متساويتين

ر ل ومثل ذلك ه ث متساوية ل ث ولان دائرتي ا ه س ر ل س

تتقاطعان وقد مرت عظيمة م ه ث بقطبها فهي تنصف كل قطعة منها

اعني قطعة ا ه س على ه وقطعة ا ه س على ه وكذلك تنصف دائرة م ل ث

قطعة س ل ر على ل وقطعة ر ث س على ث ويكون ا ه ر ل متساويتين

بكون نصفاهما ا ه و ر ل متساويتين وهما من دائرتين متساويتين

فوترا اه ه ت متساويان وهما وترا قوسي ا ح ح ه د ه ب من دائرة واحدة

فهما ايضا متساويتان ونصفاهما اعني اد ب ث متساويتان و د ث مشترك

فجميع اد ث مساوية لجميع ب د ث وشبيهة به لانهما من دائرة واحدة

ولكن د ب ث شبيه ع ل لانهما من عظيمتين م د م ث المارتين بقطبي

المتوازية فاذن قوسا ع ل ا د متشابهتان وبمثل ذلك تبين ان قوسي

ه د شبيهة ايضا بقوس ع ل وان قوسي ح ه ح ط ايضا شبيهتان بها فقوسي ع ل

ا ه ه د ح ه ع ط من المتوازية الواقعة بين الانصاف الغير المتلاقية من

العظيمتين متشابهة وايضا قد تبين ان قوسي ا ه ه ح ب ل ل ه متساوية

ولان عظيمتي م د م ث منصفان قطع ه ع ح ع ه ع ح ل ك ط ع ك

ه ك ل ط متساويتين يكون ايضا قوسي ه ع ط ل ل ط متساويتين

قوسي ا ه ب ح ع ه ط متساوية فاذن الواقعة من العظيمتين بين المتوازية

متساوية

متساوية وذلك ما اردناه اقول وقد ظهر من هذا البيان ان كل ا [illegible]

من قوسي ه ح ل ب و قوسي ه ه ل ف و قوسي ف ح ف ط الباقيتين متساويان

ويستغني الماوذلك احتياج فيما سياتي من بعد به اذا كانت على كرة

دائرة غير عظيمة ونقطة مفروضة فيما بينها وبين الدائرة التي بها

ويوازيها فلنا ان نرسم دائرة عظيمة تمر بتلك النقطة وتماس تلك

الدائرة فليكن الدائرة ا ب والنقطة ح وقطب الدائرة د ونرسم

على قطب د وببعد د ح دائرة ح ه د ونرسم دائرة عظيمة تمر بنقطتي

د ح وهي دائرة د ح ط ونفصل منها ه ط بقدر ما يوتر ضلع المربع

الواقع في الدائرة العظيمة ولكن ه د ا لا اعظم من ب ح ونرسم

على قطب ط وببعد ط ب دائرة ه ب ع العظيمة وهي تماس دائرة

ا ب لانهما تقطعان عظيمة د ح ط على نقطة ب وهي تمر بقطبيهما و تقطع

دائرة ه ح ع على نقطتي ه ع ونرسم عظيمتين تمران بنقطة ى د كما مرا

ع ورسماه ه ى ع ل ونفصل ه ى ع ل مساوين لـ ه ط ولان دائرتي

ه ب ه ح ع متقاطعتان وقد مرت عظيمة ى ه ط بقطبيهما فهي تنصف

قطعهما فقوسا ع ب ب ه متساويتان وكذلك قوسا ع ه ه ه ولان

ى ه ى ه ى ع الخارجة من القطب الى المحيط متساوية وكذلك قوسي ى ه ى ب

ى ه فيبقى قوسي م ه ب ه ى ع متساوية ويصير جميع م ه ب ط ه ى ب

وكانت ب ط يوتر ضلع المربع فكل واحد من م ه ه ى اصغر ذلك ولان

كل واحدة من دوائر ه ح ط ى ع ل ى ه تقطع دائرة ه ه ر بقطبيها فهي تنصفها وتقوم عليها على زوايا قائمة ونصل ى ه ى ه ط ه ولان قطعتي

ح ط ى ع ل المتساويتين مع تمامهما من دائرتين متساويتين القائمتين

على قوائم سعر لتان على قطرين من اقطار دائرة ه ح ع اللذين يخرجان

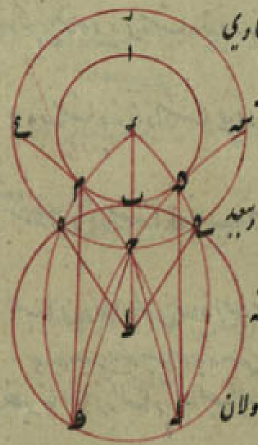
[illegible]

من نقطتي ح ع وكانتا اقل من نصف دائرة وفصلت قوسا ه ه ه ع

متساويتين يكون خطا ط ه ى ه متساويين و ط ه ضلع المربع الواقع

في الدائرة العظيمة لانه يساوي

وتر ط ب فإ ه ضلع المربع وكذلك ى ه



ه وإذا رسمنا على قطب ى ببعد

ى ه دائرة عظيمة مرت بنقطة

ه وكانت دائرة ه ه ه ولان

دائرتي ا ب ه ه قطعتا دائرة ى ع ل العظيمة على نقطة ه وهي تمر

بقطبيهما فهما مماستان على نقطة ه فدائرة ه ه ه مرت بنقطة ه ه ب

دائرة ا ب وقبل ذلك يتبين بعد ان نصل ه ه ط ع ه م وتبين ان

متساوية ومساوية لضلع المربع ان الدائرة التي رسم على قطب

[illegible]

وبعد ح ه رى دائرة ح م ع تمر بنقطة ح وتماس دائرة ا ن

كان ب ط مثل ب ح اعني كان ب ح ربعا كان ح ه ح ع مشتركين له

ولكون ر ه ع ى ه متساويين و ر ب ر ه ه م متساوية يكون ع

ه ه م متساوية فاذا ادرنا على قطب ع وببعد ع ه دائرة مرت

بنقطة ه واذا ادرنا على قطب ه وببعد ه ه دائرة مرت بنقطة م وتم

البيان واما ان كان ب ط اصغر من ب ه اوردنا بدل دائرة ا ب

نظيرتها المتوازية المساوية لها فيعود البيان الاول وذلك ما اردناه

يو الدوائر العظيمة التي تفصل في كرة من دوائر متوازية فيما بينها قسيا

متشابهة فهي اما تمر باقطاب الدوائر المتوازية واما تماس احدها و

فليكن ا ب ح ه ه ع ط متوازيتين وليفصل منها عظيمتا ا ه ح و ع

قسيا متشابهة ى ه وقسي ا ه ه ر وقسي ا ب ح ى ع ه وقسي ح ه ط

ولنا

وقوس ط ه ه ونقول العظيمتان اما ان تمرا معا بقطبي المتوازية

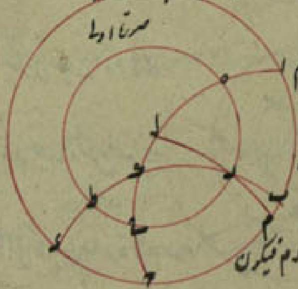
او تمر احديهما فقط بهما او لا تمر واحدة منهما بل اما ان تماسا معا احدى

المتوازية او تماس احديهما فقط او لا يماسها واحدة منهما فهذه

اقسام لا يبادر لها و الاثنان منها ممكنان والثلثة الباقية ممتنعة

فليفرض في الصورة الاولى من الشكل ان عظيمة ا ه وفقط مارة بقطبيها

ولتقاطع العظيمتان على ه فيكون قطب المتوازية نقطة ع ا ه ح



غير ه ولكن ل وترسم

دائرة عظيمة تمر بنقطتي

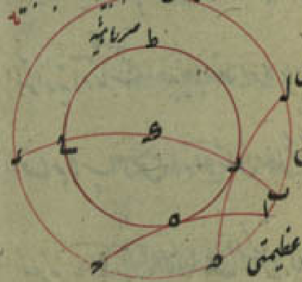
ل ر و ى دائرة ل د م فيكون

قوس ى ه الشبيهة بقوس ا ب شبيهة بقوس ا م ويلزم منه تشابه

قوسي ا ب ا م هف ثم لنفرض في الصورة الثانية ان عظيمة ا ه ح فقط

مماسة للمتوازية ه ي ط على نقطة ه ونرسم دائرة ل ز د العظيمة

مماسة لدائرة ه ي ط على نقطة ز فيكون ه د الشبيهة بـ ا ب شبيهة بـ ا ل

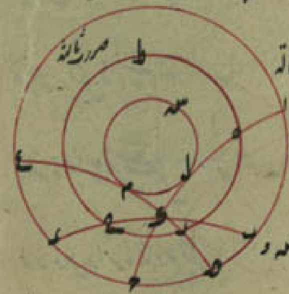


ويلزم منه ان يكون قوسي

ا د ا ل مثل ثم لنفرض

في الصورة الثالثة ان عظيمتي

ا ه ب ه د غير مارتين بقطبي المتوازية ولا مماستين لدائرة ه ح ط



فيكون عظيمة ا ه ولا محالة

مائلة عليها ولكن المتوازية

التي تماسها دائرة ل م س ه و

ونرسم دائرة عظيمة مماسة لها وتمر بنقطة د التي هي فيما بين دائرة ل م س

ونظيرتها ولتماسها على م فيكون قوس ه د الشبيهة بقوس ا ب شبيهة

بقوسي

بقوس ا د ويلزم منه ان يكون قوسي ا ب ا د هذا خلف فاذن الحكم

ثابت وذلك ما اردناه بين الدوائر المتوازية التي تفصل في كرة

من دائرة عظيمة قسيا متساوية مما يلي الدائرة العظمى الموازية لها فهي

متساوية والتي تفصل قسيا اعظم فهي اصغر فليكن في كرة ا ب ج د

متوازيتين ه ح ط د دائرة عظيمة موازية لهما ولتفصلا من دائرة ا ب ج

د ب العظمى مما يليها ا ولا قوسي ب ز ر المتساوية نقول فهما متساويتان

ولتكن الفصول المشتركة لدائرة ا ج د ب مع هذه الدوائر المتوازية خطوط

ا ب ه د ج ح ولتوازي سطوح الدوائر تكون هذه الخطوط متوازية

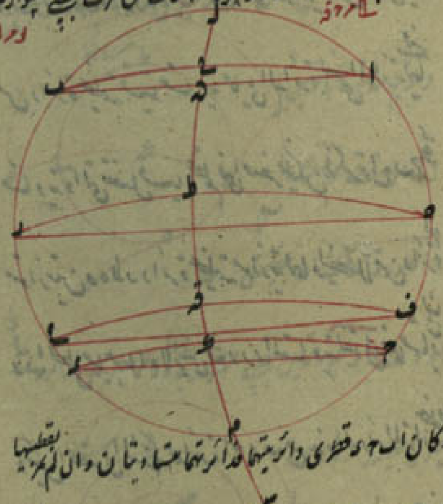
ولتوازي ه د ح د يكون وتر ح ه د د متساويتين فاذا وصلنا

ه د يكون زاويتا ح د ه د ه د بل قوسا هما متساويتين ولذلك

ايضا يكون قوسا ا د د متساويتين وكانت د د د متساويتان

بقوسي

فالقسي الاربعة متساوية ويبقى قوس ال ك مساوية لقوس ح م ر
فخط اب مساو لخط ح ر ودائرة اح ر ب ان مرت بقطبي المتوازية بنصفيها



وكان اه ح ر قطري دائرتيهما فدائرتهما متساويتان وان لم تمر بقطبيها
فليكن قطب المتوازية ك ونرسم دائرة عظيمة تمر به وبقطب دائرة
اح ر ب ولتكن ك ه م ط منها ونفصل م ط مثل ك ه فيكون ك م مثل
لان ك م نصف الدائرة لتقاطع العظيمتين
ه ط نصف الدائرة فط هو القطب الآخر للمتوازية ولان دائرة ك م
ط تمر بقطبي دائرتي اح ر ب ح ه ر المتقاطعتين فهي تنصف قطعهما

فقطعة

قطعة ح م ر منصفة على م وكذلك قطعة ال ب على ل وكانتا
قطعتي ح م ر ا ل ب متساويتين ولان قطعة ل ط م مع القطعة المقابلة
لها معمولتان على قطر دائرة اح ر ب فانقسمتان على نصفها وتفصل منها
قوسا ل ط م ه المتساويتين وهما اقل من نصفها ونفصل من الدائرة الاخرى
قوسا ل ط م المتساويتين يكون الخط الواصل بين نقطتي ا ط اعني
الخارج من قطب دائرة ا ل ب الى محيطها مساويا للخط الواصل بين
نقطتي ط ر اعني الخط الخارج من قطب دائرة ح ط ر الى محيطها فـ
دائرتا ا ل ب ح ط ر متساويتان ثم ليكن قوس ر ا اعظم من قوس
ر ب ونفصل من ر ب ر ع مثل ر ب ونرسم موازية لدائرة ه ط ر تمر
بنقطة ع ولتكن دائرة ع ق ف فهي مساوية لدائرة ا ل ب كما مر ودائرة
ف ق ع اعظم من دائرة ح ط ر فدائرة ا ل ب اعظم من دائرة ح ط ر

وذلك ما اردناه يح الدوائر المتوازية المتساوية في كرة يفصل من دائرة
عظيمة تقطعها مما يلي الدائرة العظيمة الموازية لها قسيا متساوية والتي
اعظم تفصل قسيا اصغر فلتكن ا ب ج د متوازيتين متساويتين في كرة وليفصلا
من دائرة ا ب ج د العظيمة قوسي

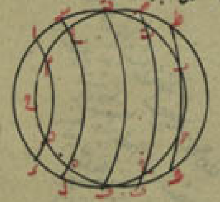
ه ب د ح مما يلي دائرة ه ز العظيمة
الموازية لهما فنقول انهما متساويتان
والا لكانت دائرتا ا ب ج د مختلفتين وكانتا متساويتين هف فاذن
قوسا ه ب د ح متساويتان وايضا ليكن دائرة ا ب اعظم من دائرة
ج د فنقول ان قوس ه ب اصغر من قوس د ح والا لكانت مساوية لها
او اعظم منها وكانت دائرة ا ب مساوية لدائرة ج د او اصغر منها هف
فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه يط كل دائرة عظيمة تقطع في كرة دوائر

متوازية

متوازية ولم يكن مارة بقطبيها فانها تنصف اعظم المتوازية وتقسم
سائرها بمختلفين وكل واحدة من القطع المتواحدة الواقعة في احد نصفي
الكرة التي يكون بين اعظم المتوازية والقطب الظاهر فهي اعظم من نصف
دائرة والباقية اصغر والمتبادلة من الدوائر المتساوية متساوية
فلتكن العظيمة القاطعة دائرة ا ب ج د ولتقطع من
المتوازية دوائر ا م

ه ز ب ح ر ي لست
مارة بقطبيها ولكن
ه ز منها عظيمة وليكن القطب
الظاهر من قطبيها
المتوازية ح ونرسم دائرة عظيمة تمر ح بنقطتي ح ه ز وهي تمر لا محالة
بنقطة د وليكن دائرة ط ي ه ز د ويتقاطع ب د واليها على نقطتي ط ه فيقطعه

في جهة كونها مارة بقطبي المتوازية ينصفها على زوايا قائمة فتقطع ا ب ه ه ط ك ا نصاف
دوائر ا م ه د التي في قطب الظاهر فيما بينه وبين ه د العظيمة اعظم من
النصف وه د العظيمة هي النصف و ب ح التي في القطب الخفي اصغر من
النصف ولكن دائرتا ا ب ح متساويتين فيكون قوس ا ه مساوية لقوس
ه ب وقوس ب د لقوس د ح وكانت دائرة ا ب ح منصفة على ه
فيبقى قوسا ا ب ح متساويتين و د ترا هما متساويان وهما وترا القوسين
من متوازيتي ا ب ح المتساويتين فقوسا هما متساويتان فالقطعة
العظمى من دائرة ا ب مساوية للقطعة العظمى من دائرة ب ح والصغرى
للصغرى فاذن القطع المتبادلة من كل متساويتين متساوية وذلك
ما اردناه كل دائرة عظيمة تقطع في كرة دوائر متوازية ولا تمر بقطبيها
فان ما كان اقرب الى القطب الظاهر من القسي التي ينفصل بها يكون

البعد من ذلك القطب فلتكن العظيمة القاطعة ا ب د ه والمتوازية دوائر

ا ب ح د ه د ولكن القطب الظاهر ح ونرسم عظيمة تمر بقطبيها ا ر
اخرى تمر بقطبي ح ح فتقطيلان من ا ب ا م شبيهة ا د فقوس ا م
اعظم من قوس من دائرتها شبيهة قوس ح د وبين مثل ذلك في ق
ح ه د اذا رسمنا عظيمتين تمران بنقطتي ا د وبقطبي ه د وان رسمنا
الدائرة المارة بنقطة
ح وبقطبي ه د
من المتوازية العظيمة

كما في الشكل المتقدم امكن ان يبين هذا الحكم من غير ان نرسم دائرتي
ح م ب ل ح وامثالهما وذلك ما اردناه الدوائر العظيمة المائلة
على غيرها من العظيمة في الاكر المتساوية فما كان قطبها الذي فيه اكثر ميلا

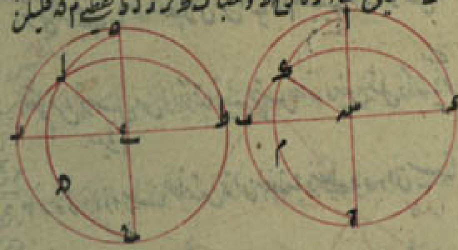
صح قوله فاذن يلزم ان يكون قوس ه د اعظم من قوس من دائرة
... اعظم من قوس من دائرة
... القوس الابعد وذلك ما اردناه

بان امتناع الكرة يكون اعظم من قوس من دائرة
شبيه القوس التي ينفصل بها ح

ولما كانت ابعاد اقطابها من سطوح الدوائر التي هي اما ميلها مساوية

فان ميولها متساوية فليكن في الكرة متساوية عظيمتا ا ب ج د ر د ل ه مائلتين

على عظيمتين ا ب ج د ه ي ط وقطبا ب ه د ر د ل ه نقطتي م ه فليكن قطب



اولا على من قطب ه د ونرسم عظيمتين تمران بنقطتي م ه وقطبي دائرتي ا ب

ج د ه ي ط وهما ا م ج د ه ح فتقطعان دائرتي ب ه د ر د ل ه على قوائم

وليكن الفصل المشترك لدائرتي ا ب ج د ب ه د ر خط ب د ولدائرتي ا ح

ا م ج خط ا ج ولدائرتي ب ه د ر ا م ج خط ط س ه وكذلك فصل د ط

على لي المشتركة في الكرة الاخرى ولان دائرة ا م ج تمر بقطبي دائرتي ا ب

ج د ب ه د ر فهي تقطعهما على قوائم ويكون القيام سطحي ا ب ج د ب ه د ر على

سطح ا م ج فصل ب ه المشترك عمود على سطح ا م ج بل على سطح ه وكذا

وكذلك ي ع يكون عمودا على لي ح ه ولان نقطة م اعلى من نقطة ه يكون

العمود الواقع من م على سطح ا ب ج د الذي يقع على خط ا ح اطول من

العمود الواقع من ه على ي ع فيكون قوس م ح اعظم من قوس ه ح

قوسا م ه ه ل ربعان من دائرتين متساويتين فيبقى ا ه اصغر من

وزاوية ا س ه اصغر من زاوية ه ع ل فان زن دائرة ب ه د ر ميلا

على دائرة ا ب ج د من دائرة ر ل ه على دائرة ه ي ط وايضا لكن ربع

بعد قطبي م ه عن قطبي دائرتي ا ب ج د ه ي ط متساويتين فيكون العمودان

متساويين وقوسا م ح ه ح متساويتين ربعي قوسا ا ه متساويين

زاويتا ا س ه ه ع ل متساويتين فيكون ميلا الدائرتين على دائرتي ا ب

ج د ه ي ط متساويين فالميلان متساويان وذلك ما اردناه ب اذا كان

في كرة دائرة عظيمة تماس دائرة غير عظيمة وتقطع دائرة موازية
للتي تماسها وهي فيما بين مركز الكرة وبين التي تماسها العظيمة وكان
قطب العظيمة فيما بين تينك المتوازيتين ورسمت دوائر عظام تماس
أعظم المتوازيتين فان هذه الدوائر تكون مائلة على العظيمة الأولى وأكثرها
جزاء الشرط
ارتفاعا التي تكون مماستها على وسط القطعة العظمى من قطعتي المتوازية
جزء ثان
الكبرى وأكثرها انخفاضا التي تكون مماستها على وسط القطعة الصغرى منهما
وما كان بعد موضع مماسته من أحد وسطي القطعتين أيهما كان بعدا
متساويا فميله متساو وما كان بعد موضع مماسته من أحد الوسطين أكثر
فميله أكثر وأقطاب الدوائر العظام المذكورة على دائرة موازية للمتوازيين
المذكورتين وهي أصغر من التي تماسها العظيمة الأولى فلتكن العظيمة الأولى
اب ج وغير العظيمة التي تماسها اد والموازية لدائرة اد التي تقطعها

العظيمة

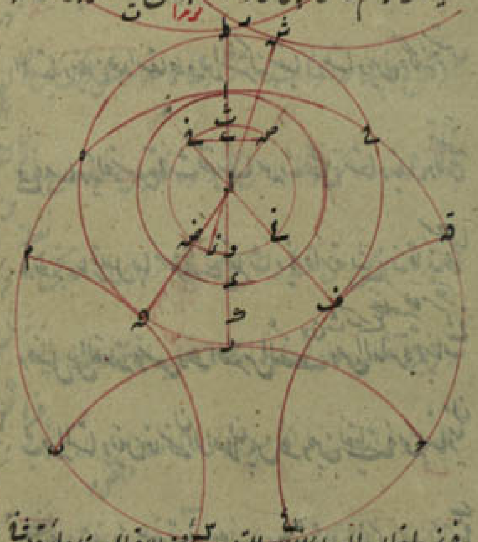
العظيمة ه ي ح ط وقطب دائرة اب ج فيما بين دائرتي اد وه ي ح ط
المتوازيتين ونرسم دوائر م د س ه ب ر ح ع ف ق ت ط ر ض عظام
العظام المماسة لدائرة ي ح ط ولتماسها دائرة ب د ه ع على د ي ح ض
النصف من أعظم قطعتي دائرة ه ي ح ط التي هي قطعة ه ي ح ودائرة
ت ط ع على ط وهي موضع النصف من أصغرهما التي هي قطعة ه ط ه ولتكن
بعد نقطتي د ف اللتين تماس عليهما دائرتا د س ع ف ق من نقطة
ر متساويان ولكن دائرة كيف اتفق فنقول ان دوائر م د س ر
ع ف ق ت ط دائرة مائلة على دائرة اب ج وأكثرها ارتفاعا دائرة
س د و وأكثرها انخفاضا دائرة ت ط وميل دائرتي م د س ع ف
متساو ودائرة د أميل على اب ج من دائرة ع ف ق وان أقطابها
على دائرة موازية لدائرتي اد وه ي ح ط هي أصغر من دائرة اد ولتكن

٥١

قطب المتوازيين ل د ونرسم عظيمة تمر بنقطتي ا ل فهي تمر بقطب ا ب ج ايضا
كاملا
ولكن ه ع د ولانها تمر بقطبي دائرتي ه ع ط ا ب ج المتقاطعتين فهي تنصف
قطعها فتمر بنقطتي ر ط فاذا اخرجناها يكون دائرة ط ا ل ع د ولان
قطب ا ب ج فا ط ربع عظيمة وقوس ا ط ه د اعظم منه ولان دائرة
ه ع ط اصغر من الدائرة العظمى اذ هي فيما بين مركز الكرة ودائرة ا ب ج
وقطبها ل يكون ل د اصغر من ربع عظيمة فاذا فصلنا من د ل ا ربع عظيمة
وع طرفها من نقطتي ا ل فيكون د ث ربع عظيمة ونرسم على قطب ل
وببعد ل ث دائرة ث ع ر فتكون موازية لدائرة ا ه ع ط ونرسم
كاملا
دوائر عظيمة تمر بنقطة ل ولكل واحدة من نقاط ه ف ث ه وهي دوائر
ه ل ه ف ل ف ث ه ل ه ولان قوسي ل ه ل ه متساويتان وكذلك
قوسي ل ث ل ه يكون د ث مساويا للنصف وكذلك ف ن ف ث ه ن متساويتان

[illegible]

لها ولكل واحدة ربع عظيمة ولان لكل واحد من هذه الارباع تمر بقطب
دائرة ه ع ط ونقطة التماس فهي تمر باقطاب العظام المماسة لها وتقوم
عليها على زوايا قائمة ولان ما بين كل عظيمة وقطبها ربع عظيمة فيكون نقط ه ث



ف ث ه اقطاب الدوائر العظام المماسة لها فتقع الاقطاب على دائرة ث ع
ر الموازية لدائرة ا ه ع ط التي هي اصغر من دائرة ا ب ج ولهذا لان
قوسي ه ذ ذ ف متساويتان من دائرة واحدة فهما متشابهتان و

من نقطة ث الى اقصر منها فقطبا دائرتي ا ف قدم ده سه اعني نقطتي

ح ط على من قطب دائرة ب د ه اعني نقطة ث فدائرتا م ده سه

اكثر ميلا على دائرة ا ب ح من دائرة ب د ه ومماستان بها لميل القسي

ارتفاع قطبيهما فدائرة ب د ه اكثر ارتفاعا منهما وبمثل ذلك يتبين ان

دائرة ب د ه اكثر ارتفاعا من كل دائرة مماس دائرة ه ... وط

العمود الذي يخرج من نقطة ... على سطح ا ب ح اطول من الذي يخرج من نقطة

ز وغيرها فقطب دائرة ث ط اعلى من قطب ... وغيرها من الدوائر

المماسة فدائرة ث ط اكثر ميلا على دائرة ا ب ح من دائرة ... وغيرها

ولان عمود ... اطول من عمود ... كان قطب ... اعلى من قطبي

ف ق م د سه فدائرة ... اكثر ميلا منهما فاذن اكثر الدوائر ارتفاعا

دائرة ب د ه واكثرها انخفاضا دائرة ث ط ودائرتا م ده سه ف ق

... شبيهة بقوس ... وقوس ف ... بقوس ... وقوس ... متساويان

وقوس ... مساوية لقوس ث ... لانهما بين عظيمتي ... ان

دائرة واحدة مرا بقطبيها وذلك لانهما من نصفي ... ث

المتساويتين بعد اسقاط ... المشترك يبقيان متساويين وذلك قوس

... مساوية لقوس ... فقوسا ... متساويان ولان قطعة

... وما يتصل بها معمولة على ... وفي دائرة ... قطعها

وفصل من القطعة قوس ... اصغر من النصف ومن الدائرة قوسات في

ث ... المتساويتين فانحطاطا ... بين ... وبين نقطتي ... متساويان

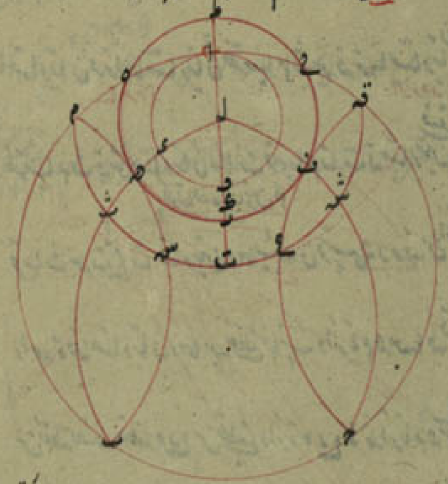
واذا رسمنا دائرة على قطب ... وببعد ... فلتكن ... دائرة ...

... الموازية لدائرة ا ب ح ولكن ... قطبهما المشترك ولكونهما متوازيتين يكون

الاعمدة الخارجة من نقطتي ... على سطح ا ب ح متساوية والعمود الخارج

متشابهتا الميل فهما اكثر ارتفاعا من دائرة د س ه وقطبا الجميع على دائرة
موازية لدائرة ا ب ه واصغر منها وذلك ما اردناه وان شئت واذا كانت هذه
الاشياء باعيانها كما وضعنا وكانت القسي الخارجة من نقطة التماس
الى تقاطع الدوائر العظام المماسة والدائرة الاوسط العظيمة متساوية فان
الدوائر العظام المماسة متشابهة الميل فليكن القسي الخارجة
من نقطتي ه ف الى تقاطع دائرة ا ب ج ودائرتي م د س ع ف ق
اعني قوسي ه م ف ق متساويتين فنقول فهما متشابهتا الميل ولتكن دائرة
ط ل ع د و دائرة ل د ب ل ف ج من العظام ولكن نهايتا دائرتين نقطة
دائرة ه ب ع ونقطتي التماس فكونان مارتين بقطبي م د س ع ف ق
وتقومان عليهما على زوايا قائمة فقطعتا ه ل ف ل مع ما يتصل بهما متساويتان
على قطرين يخرجان من ه ف وفصل منها ه ل ف ل المتساويتان [illegible]

اصغر من نصفي القطعتين لانهما نصفا دائرتين عظيمتين وفصل من اللذين
قوسان متساويتان بهما م ه ق ف فالخطان الواصلان بين نقطتي ه و
م ق متساويان و ترسم على قطب ل وببعد ل م دائرة م س ع ق

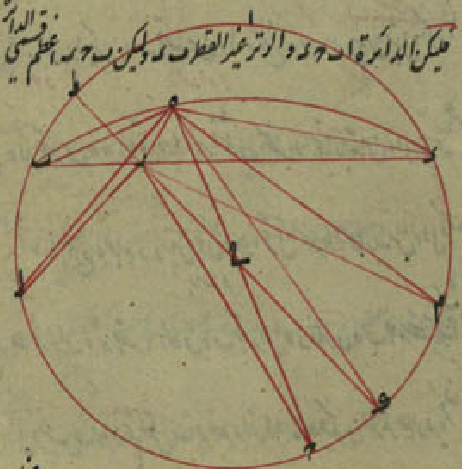


الموازية لدائرتي ه ب ع ا ب ه ولان دائرة ط ل ه ت مرت بقطبي دائرة
ا ب ج م س ع ق المتقاطعتين فهي تنصف قطعها لكن قطعة م ت ق
منصفة على ت ولان دائرة ل ه ث مرت بقطبي دائرتي م د س م ث

المتقاطعتين فقطعتا م د ه م ث ه منصفتان على نقطتي ه ث ولكن
بين ان قطعتي ع ف ق ش ه منصفتان على نقطتي ف ش ولان
قوسي م ه ف ق متساويتان تكون م د ه ع ف ق متساويتين وانا ربعا
متساويتان فوترا هما متساويان فقوسا م ث ه ق ش متساويتان
فقوسا م ث ق ش متساويتان وكانت قوسا م ت ت ق متساويتين فقوسا
ث ت ش ت متساويتين وهما شبيهتان قوسي ه د ف من دائرة
واحدة فهما متساويتان وهما بعد نقطتي ح ا من دائرتي م د ه ع ف ق
من نقطة نصف قطعة ه ى ع من قطعتي دائرة ه ى ط فدائرتا م د ه ع
ف ق متساوية الميل على دائرة ا ب ج د وذلك ما اردناه تمت المقالة الثانية

المقالة الثالثة اربعة عشر شكلا ا اذا رسمت على وتر غير القطر
في دائرة قطعة دائرة ليست باعظم من نصفها قائمة على سطح تلك الدائرة

على قوائم وقسم قوس القطعة على نقطة بمختلفين فوتر اصغر قسميها
اقصر خط يخرج من تلك النقطة الى اعظم قوسي الدائرة الاولى وان كان
الوتر قطرا مع ذلك كان ايضا وتر اصغر قسمي القطعة مر اقصر خط يخرج من
موضع القسمة الى محيط الدائرة الاولى ووتر اعظمهما اعظم تلك الخطوط
فليكن الدائرة ا ب ج د والوتر غير القطر ب د وليكن ب ج د اعظم قوسي الدائرة



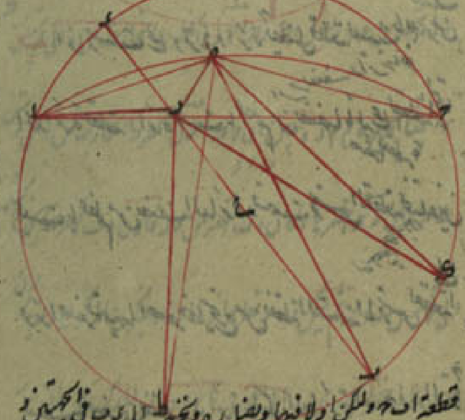
والقطعة المرسومة على ب د القائمة على سطح الدائرة ب ه د وهي ليست باعظم
من نصف دائرتها وقد قسمت على ه وصل وترا ب ه د ه واصغرهما

فنقول انه اقصر خط يخرج من ه الى قوس ب ح د وليخرج من ه عمود ه ط على سطح دائرة اب ح فيقع على فصل ب د لقيام القطعة على الدائرة وليكن ط المركز ونصل ط ح ونخرجه الى ك في الجهتين ومن ه الى قوس ب ح د ه ل ونصل د ل فلان زاويتي ه د ب ه د ل قائمتان وه د مشترك و د ب اقصر من د ل يكون ه ب اقصر من ه ل ونخرج ه ح ه د ه ونبين بمثل ذلك ان ه ل اقصر من ه ح ونصل ه ك ونبين ان اطول الخطوط الخارجة من ه الى قوس د ح ه ك وايضا نخرج ه م ونبين ان ه ك اطول الخطوط الخارجة من ه الى قوس د ح ه وان ه ب اقصرها وكان ه ب اقصر من ه د فاذن ه ب اقصر خط يخرج من ه الى قوس ب ح د ولكن ب د قطر دائرة اب ح فيكون المركز على د ه ويكون د ا اطول خط يخرج من د الى المحيط وبالبيان المذكور تبين ان ه ا اطول خط يخرج من ه الى المحيط دائرة اب ح د ه ب اقصرها وذلك ما اردناه

اقول واذا كانت القطعة معمولة على القطر فلا يحتاج الى ان يشترط كون القطعة ليست باعظم من نصف دائرتها وذلك ما اردناه

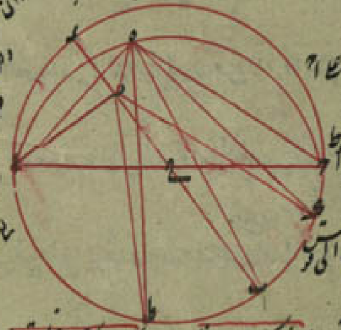
ب اذا رسمت على وتر في دائرة قطعة ليست باصغر من نصف دائرتها تفصل من الدائرة قطعة دائرة ليست باعظم من نصفها مائلة على القطعة التي ليست باعظم من نصف الدائرة وقسمت قوس القطعة بمختلفين فوتر اصغر قسميها اصغر خط يخرج من نقطة القسمة الى قوس القطعة التي ليست باصغر من نصف الدائرة وليكن الدائرة اب ح د والوتر ا ح والقطعة التي تفصلها الوتر وليست باصغر من النصف قطعة ا ه ح

فقطعة ا ب ه ليست باعظم من النصف و القطعة المرسومة على ا ح المائلة
على قطعة ا ب ح وهي ا ه ح وهي ليست باعظم من نصف دائرتها وقد قسمت
على ه و ه ا اقصر القسمين فنقول ان ه ا اقصر خط يخرج من ه الى قوس ا ح
ونخرج من ه عمود ه ر على سطح دائرة ا ب ح فيقع بين ز و ا ح الى جانب
لكون القطعة مائلة على ا ب ح ولكن المركز ط و نخرجه على خطي ا ح و ا ...



قطعة ا ب ح ولكن اولا فيها ونصل ر ح ونخرج ط ... الى ... في الجهتين و
نخرج ه ط ... ونصل ر ط ر ه ... ونبين بمثل ما مر ان ا ه اقصر

على ا ب الاقصر و ه ر المشترك اقصر من ه ط القوي على ر ط الاطول ر ه
المشترك وكذلك في غيره من الخطوط ان ه ب اطول خط يخرج من ه
و قوس ا ح وكذلك نبين ان ه ح اقصر خط يخرج من ه الى قوس ب ح

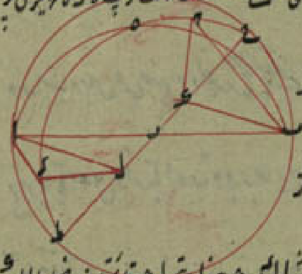


ان كان المركز على ح
كان ه ب اطول الخطوط
الخارجة من ه الى قوس
ا ب ح و ه ا اقصرها وذلك ما اردناه ح كل دائرتين عظيمتين
متقاطعتين في كرة فصل من كل واحدة منهما قوسان متساويتان
متصلتان عند التقاطع فان الخطوط المستقيمة الواصلة بين اطرافهما
في جهة واحدة متساوية فليتقاطع عظيمتا ا ب ح د في كرة على ه وليفصل من
دائرة ا ب ه ا ه ب متساويتين ومن دائرة ح د ه ح ه د متساويتين

ولنوصل ا ب ج فنقول انهما متساويان ونرسم على قطب ه وببعده ا
دائرة فتمر بنقطة ب ولا يخلو اما ان تمر بنقطة ج كما في الصورة الاولى
او لا تمر كما في الصورة الثانية فان مرت بنقطة ج مرت بنقطة د ولكن
الفصل المشترك لدائرة ا ب ج مع دائرة ا ب خط ا د ومع دائرة
خط ج د ولان كل واحدة من العظيمتين مرت بقطب دائرة ا ب
فهي تنصفها على قوائم فا ج د قطران ود المركز ولتساوي خطوط د ا
د ب د ج المتقاطعين يكون قاعدتا ا ب ج متساويتين وان لم تمر

اخرجنا قوس ج ه د الى ط
في الجهتين ووصلنا خطي ا ط ب ط
وبينا انهما قطران وان د مركز ونخرج من نقطة ج د عمودي ج ه د ك على
سطح دائرة ا ج ب ط فيقعان على فصل ب ط لقيام دائرة ه ط على سطح

دائرة ا ج ب ط ونصل ا ك ب ك فلان في مثلثي ا د ك ب د ك زاويتي ك قائمتان
وضلعا د ا د ب متساويان وزاويتا ا د ب ه قائمتان يكون خطا ا ك ب ك
متساويين ولان قوسي ا ط ب ط متساويتين وكذلك قوسا ا ه ه ب يكون قوسا

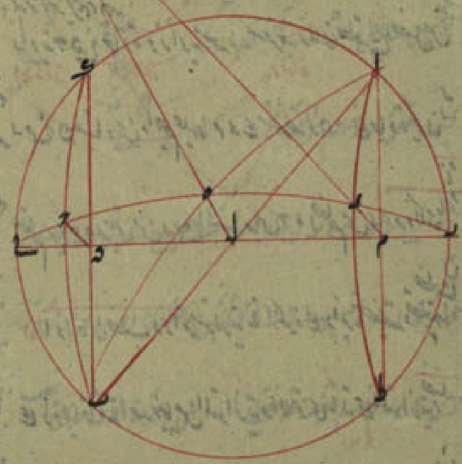


ا ط ج من قطعة ا ه ط
متساويتين فمثلثا ا ج ط ب ج ط
متساويان ولان في مثلثي ا ل ك ب ك ل زاويتي ل قائمتان وضلعا ا ك
متساويان وكذلك ضلعا ا ل ل ب فخطا ا ب ج متساويان وذلك ما اردناه

د اذا تقاطعت دائرتان عظيمتان في كرة وفصلت من احديهما قوسان
متساويتان عن جانبي احد التقاطعين وتوهم سطحان متوازيان لطرفيهما
فصلا من الدائرة الاخرى قوسين اثنين عن جنبتيه كل واحد منهما اصغر
من احد المتساويتين ولقي احد السطحين الفصل المشترك لسطح العظيمتين

خارج الكرة من جهة التقاطع المذكور كانت القوس المفصولة بالسطح الآخر جزاء شرطية
لا يلاقيه الفصل المشترك اعظم من القوس المفصولة بالسطح الذي يلاقيه
فليكن العظيمتان اه ب ح ه د والتقاطع ه والمفصل من اه ب قوسا ه ا
ه ب متساويتين من جنبتي ه وليمر سطح بنقطتي ا د فيحدث منه دائرة ا ط د
وهو يلاقي فصل دائرتي اه ب ح ه د خارج الكرة من جانب ه وسطح
آخر بنقطتي ح ب فيحدث منه دائرة ب ح ط وهو لا يلاقي الفصل المشترك
وكانت كل واحدة من قوسي ح ه د ه اصغر من احدى قوسي ا ه ه ب
فنقول قوس ح ه اعظم من قوس د ه ونرسم على قطب ه وببعد ه ا
دائرة ا ح ب د ونخرج قوس ه ح الى نقطة ي منها فلان دائرتي ا ه ب
ح ه ي مارتان بقطب دائرة ا ح ب د يكونان قائمتين عليه منصفتين
اياها ونصل قطعا ا ب ي ح فيكونان قطرين ول مركز دائرة ا ح ب د

وليكن ا ل ب ح فصلين لدائرتي اه ط ح ه ع مع دائرة ا ح ب د
ب د و ز م ح ه فصلين لها مع دائرة ي ح ع ولتتراءى جاكم ان اثنين منهما



متوازيين و ل ه فصل دائرتي اه ب ح ه د وهو عمود على سطح ا ح ب د
لقيام السطحين عليه وليكن السطح الذي يمر بنقطة ح خارج الكرة ولكن
نقطة م د في سطح ا د ط ب ح فنفصل م ر ونعبد اخراجه منتهى الامر
الى ط ب متوازيان وان م د واقعتان عليهما يكون شكل ا ل م د

متساويين والد ت متساويان فلم له متساويان ويبقى م و ق ح متساويان

ولان سه له عمود على ع ح و د م ح د متوازيان يكون زاوية سه ه حادة

زاوية ح د ق حادة وزاوية سه م د منفرجة ولان قطعة ه ح فصل من د

د م ح ه د متساويين واقيم عليهما ... منفرجة ... حادة يكون د

اعظم من ح ه ويبقى من د ه ح المتساويين ح ه اعظم من د ه وذلك ما اردناه

٥ اذا كان قطب دوائر متوازية في الكرة على دائرة عظيمة وقطعتها عظيمتان

على زوايا قائمة احديهما من المتوازية والاخرى مائلة على المتوازية وفصلت

من المائلة قسي متساوية متصلة بعضها ببعض على التوالي في جهة احدى

العظيمة المتوازية ثم رسمت دوائر متوازية تمر بالنقط الحادثة فانها

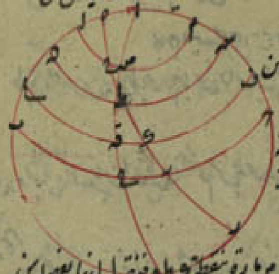
تفصل من الدائرة العظيمة الاولى قسيا مختلفة فيما بينها اعظمها ما يقرب من

العظيمة المتوازية فليكن قطب المتوازية او العظيمة المارة بهما ا ب ح د والعظيمتان

القاطعان

القاطعان اياها على زوايا قائمة ب د ه ، ح د ز ه الاولى وهي ب د ه من

المتوازية والاخرى وهي المائلة على المتوازية د ز ح ولتفصل من المائلة



قسي ... متساويتين

٥ كيف اتفق ونرسم من المتوازية

دوائر ع ... ط ... م ل ... فنقول انها تفصل من

دائرة ا ب ... قسيا ... مختلفين اعظمها اقربها الى دائرة ب د

وهي ... ونرسم عظيمة تمر بنقطتي ا ط وهي دائرة ا ط ق فلان ا قطب

دائرة ... يكون ... متساويتين وكذلك ...

... متساويتين ... ان ...

متساويتان ولان ا ط ق يقطع ... فهو نصف على زوايا قائمة

ونرسم على ... الخارج من ... قطعة ... ما يتصل بها التي

هي لب باعظم من النصف قائمة على سطح ع ق ف وفصل منها ط ق ا صغر

من نصف القطعة فاقصر خط يخرج من ط الى محيط ع ق ف هو ط ق واطول

ط ق اقصر من د ط ح ويماس دائرتين متساويتين خط و اعظم من ط ق

ونبين ذلك بان نبين ان ط ح اعظم من ط ح وذلك بان نرسم قطعة ط ح ونصل

بها على قطر دائرة ل ح م الخارج من نقطة ح ولان سطحي دائرتي ا ب ج د

ل ح م متوازيان وسطح ف د ه العظيمة منها يقطع فصل ا ق ه ط ك ا العظيمتين بالتفرق

على مركز الكرة فسطح ل ح م يلقاها خارج الكرة وكان خطا ط ح عن جنبتي

تقاطع ط متساويتين وكل واحد من ط ق ط ح المفصولين بالسطحين اصغر من

احد المتساويين يكون ط ق اعني ح ع اعظم من ح ط اعني ا ه وذلك ما اردنا

د اذا كانت قطب دوائر متوازية في الكرة على دائرة عظيمة وقطعها

عظيمتان على زوايا قائمة احديهما من المتوازية والاخرى مائلة على

المتوازية

المتوازية وفصلت من المائلة قسي متساوية متصلة على الولا في جهة واحدة

من العظيمة المتوازية ثم رسمت دوائر عظام تمر بالنقط الحادثة وبالقطب

فهي تفصل من الدائرة العظيمة المارة بقطبها قسيا مختلفة والقوس الاقرب

من الدائرة الاولى اعظم من الابعد ابدا فليكن القطب ا والعظيمة المارة بالقطب

المارة به ولتقطعها عظيمتان ب ح د على قوائم ف د منهما اعظم

فليكن قطب المتوازية آ والعظيمة المارة به آ ب ة والعظيمتان القاطعتان لها اياه على قوائم آ د ة ك ه

د

المتوازية و مائلة على المتوازية ولتفصل منها ط ك ل على الولا في

جهة واحدة عن ونرسم دوائر عظام تمر بنقط ا ونقط ط ك ل

ك ا ر ا

وهي دوائر فنقول ان قوس اعظم من قوس

ونرسم من المتوازية دائرة تمر بنقطة ط ه وهي دائرة س ط ف ط ك ه
د ه ثه ويكون د ف اعظم من ف ثه كما مر ويكون قوس د ف مساوية لقوس
ط ث وقوس ف ثه مساوية لقوس ط ث فقوس ث ط اعظم من قوس
ط ث ونفصل قوس ط ع مساوية ط ث وقوس ثه ط مساوية لقوس ط ه
فالخط الذي يصل بين ث ق مساو للخط الذي يصل بين ثه ه ونرسم بزاوية
تمر بنقطة ع تهي ثه زوجه فلان دائرة ا ه د تمر بقطب دائرة ثه زوجه
بنصفها ع وانم ولان دائرة ب ه ج ف زوج المتوازيتين قطعتا سطح ا ه د
يكون فصلاهما متوازيين وفصل دائرتي ا ه د ب د ج هو قطر دائرة ا
د الخارج من د فصل دائرتي ا ه د ع زوجه موازية له فقد اخرج في دائرة
ا ه د وترا هو فصل دائرتي ا ه د ع زوجه موازيا للقطر فقسم الدائرة
بمختلفين وقد رسمت عليه قطعة دائرة قائمة على سطح ا ه د وهي قطعة

ع ما تقبل بها وقسمت قوس القطعة بمختلفين اصغرهما قوس ع ن فخط
ع ن اقصر خط يصل من ع الى قوس ع ه د ونرسم ن اقصر من خط يصل
بين ع ط الذي هو مساو لخط يصل بين ع ث فوتر ع ث اطول من
وتر ع ن ولان دائرة ع زوجه اقرب الى مركز الكرة من دائرة ثه
ع يكون دائرة ع زوجه اعظم من دائرة ثه ع ف ط ث ووتر ع ث
صغرى وهو اطول من ع ن الذي هو وتر في دائرة كبرى فقوس ع ث
اعظم من القوس الشبيهة بقوس ع ن من دائرتها وقوس ع ث شبيهة
بل م وقوس ع ن شبيهة بم د فقوس ل م اعظم من القوس الشبيهة
د ه بها من دائرة واحدة فقوس ل م اعظم من قوس م د وذلك
ما اردناه د اذا ماست دائرة عظيمة في كرة احدى دوائر متوازية
ونظيرتها وكانت عظيمة اخرى مائلة من تلك المتوازية مماسة للدائرتين

منهما اعظم من اللتين كانت العظيمة الاولى تماسهما وكانت نقطة التماس

ايضا مع العظيمة الاولى ثم فصلت من الامة قسي متساوية متصلة مع الا

في جهة واحدة من العظيمة المتوازية ورسمت دوائر من المتوازية ايضا

تمر بالنقط الحادثة فانها تفصل فيما بينها من العظيمة الاولى قسيا غير متساوية

اعظمها ما يقرب من العظيمة المتوازية فليكن العظيمة الاولى اب ه وليماس

مع ا دائرة ا د من المتوازيات وليكن الامة عليها ه ع وهي تماس مع

نقطتي ه ع من العظيمة الاولى دائرتين من المتوازية اعظم من ا د وليكن

اعظم المتوازية ب د ه وليفصل من الامة قسي ا ك ط مع الاركان

ورسم دوائر من المتوازية تمر بنقط ك ط وهي دوائر م ل د

ف ا ق فنقول ان قوس ف ... اعظم من قوس ... ورسم عظيمة تمر

من ط ويماس اد مع ا د وهي دائرة ر ط فنصف الدائرة الذي مبدء

من اذ يكون في جانب ب ا لا يلاقي النصف الذي يبتدي من ر ويكون

في جانب ع وليكن قطب المتوازيات ت ورسم عظيمة تمر بقطبي ت ط

وهي دائرة ت ط ث فهي من اجل انها تقطع دائرة ف ا ق د تم

تقطعها بنصفين

ويقوم عليها

على قوائم فدائرة

ت ط ث قائمة على ف ا ق وقد رسم في قطر دائرة ف ا ق الذي يخرج

من النقطة ث قطعة ث ت مع ما يتصل بها قائمة على سطح الدائرة وقد قسمت

بخطين ... منها القطعة الصغرى فوتر ط ث اقصر خط يخرج من

الى محيط دائرة ف ا ق والقرب منه اقصر من البعيد فوتر ط ا اطول

من وتر ط د ونبين ان وتر ط ا اطول من وتر ط ه ودائرة ...

وقطع عظيمتان نقاط ع ف وفصل ح ل ا ط متساوية من كل واحدة من

اعظم من كل واحد من ه د و ز وسطح ب د ه المتوازي لسطح م ل ه يلاقي

فصل دائرتي ه ح و ز ه ر عند المركز فسطح دائرة م ط د ه يلاقي خارج

لا نهاية العظيمة

الكرة من جهة نقطة ح فلذلك يكون ح ه اعظم من ه ز ولكن ح ه ر ب يساوي ف ب

و ه ز ب يساوي ح م فـ ح ه اعظم من ح م وذلك ما اردناه ٤ اذا

ماست دائرة عظيمة في كرة احدى دوائر متوازية ونظيرتها وكانت عظيمة

اخرى مائلة على المتوازية مماسة للدائرتين منها اعظم من اللتين تماسهما

العظيمة الاولى وكانت نقطتا التماس ايضا على العظيمة الاولى وفصلت

من المائلة قسي متساوية متصلة على الولاء في جهة واحدة من اعظم المتوازية

ورسمت دوائر عظام تخرج من النقط الحادثة وتماس الدائرة من المتوازية

التي تماسها العظيمة الاولى فانها تفصل من المتوازية العظمى قسيا مختلفة تكون منها

ما يقرب من العظيمة الاولى اعظم مما يبعد عنها فليكن في كرة عظيمة ا ح

مماسة لدائرة ا ه من المتوازية على ا وعظيمة ه د و مائلة على المتوازيات

مماسة لدائرتين اعظم من ا ه ونظيرتها على نقطتي ه د وليكن دائرة ب

اعظم المتوازية ونفصل من د ه المائلة قسي ه ط ط و المتساويتين

المتصلتين في جهة واحدة من دائرة ب د ونرسم دوائر ح ع ل م ط ك ه

ع ح نقطتي ط و مماسة لدائرة ا ه على نقط ا ر م ه ونفصل من ا المتوازية

قسيا مختلفة فنقول ان ل ه اعظم من قوس ح ع ونرسم متوازية

ثم يقطع ط هـ وهي دائرة ف ح ق د على ث ه فقوس د شه اعظم من

قوس د ف ولكن قوس د شه مساوية لقوس ط ث وقوس د ف

ط ق فقوس ط ث اعظم من قوس ط ق ولكن ط ث مساوية لقوس ق

وكانت قوس ط ه مساوية لقوس ط ح فالخط الواصل بين ق ح مساو للخط

الواصل بين ث ه وترسم موازية تمر بث وهي دائرة ث ز ولكن

الموازية ح ه وترسم عظيمة تمر بنقطتي ح ه ولانها تمر بقطبي دائرة د ث

فهي تنصفها على قوائم ولكن ح ع قائمة على ا ب ويكون ح ع مائلة على د

الى ناحية ا ب و ب د مائلة على ح ع الى ناحية ح ه ولان قطبي د ث ق

ث ز متوازيان فقد وقع عليهما سطح ح ع ففصلاهما المشتركان متوازيان

فقد وقع في دائرة ح ه وتر قسم الدائرة بمختلفين وهو فصل دائرة ح ه

على ث ز وعمل عليه قطعة ث ز ح مائل بها مائلة على القطعة التي ليست

باعظم من نصف دائرتها وقسمت على نقطة ث بمختلفين وقوس ث ز

اصغر من نصف القطعة ووتر ث ز اقصر خط يخرج من ث الى القوس التي

ليست باصغر من نصف الدائرة الاولى فوتر ث ز اقصر من وتر ث ه

المساوي لوتر ساق فوتر ق ح اطول من وتر ث ز ولان دائرة ق ح ز

من دائرة ف ح ق لكونها اقرب الى مركز الكرة وكان الوتر الاطول في الدائرة

الصغرى والاقصر في الكبرى فقوس ح ق اعظم من القوس الشبيهة بقوس ث ز

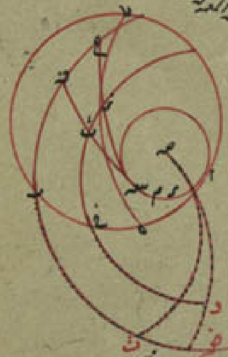
من دائرتها ولكن قوس ح ق شبيهة بقوس ط ه وقوس ث ز شبيهة

بقوس ح ع فقوس ط ه اعظم من القوس الشبيهة بقوس ح ع وهما من دائرة

واحدة فقوس ط ه اعظم من قوس ح ع وذلك ما اردناه ط اذا كان

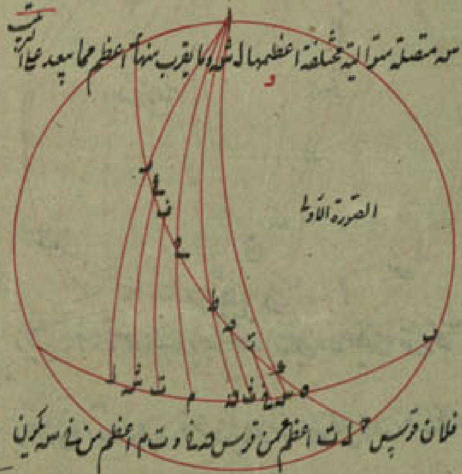
دوائر متوازية في كرة على دائرة عظيمة وقطعت العظيمة عظيمتان على

قوائم احدهما من المتوازية والاخرى مائلة على المتوازية وفصل من المائلة



قوسان متساويتان غير متصلتين على الولاء في جهة بعينها على اعظم المتوازية
ثم رسمت دوائر عظام تمر بقطب المتوازية وبالنقط الحادثة فانها تفصل
من اعظم المتوازية فيما بينها قسيا مختلفة اعظمها ما يقرب من العظيمة الاولى
فليكن العظيمة الاولى ا ب ج وقطب المتوازية عليها آ والعظيمتان القائمتان
احديهما ه و وهي اعظم المتوازية والاخرى ه ز ح وهي المائلة على المتوازية
وليكن القوسان المفصولتان عليها ي ط ط ك وهما متساويان غير متصلتين
ولنرسم دوائر عظام تمر بنقطة ا ونقط ي ط ك وهي دوائر ا ي ل ا ط م
ا ك ن فنقول ان قوس ل م اعظم من قوس م ن وذلك ان قوسي ي ط
اما ان يشاركا قوسي ي ط في المقدار واما ان لا يشاركاهما ولكن
في الصورة الاولى شاركتاهما ونقسم قوسي ي ط ط ك بالمقدار المشترك
فيه على نقطتي ف ق ر ونرسم دوائر عظيمة تمر بهذه النقط وبقطب آ

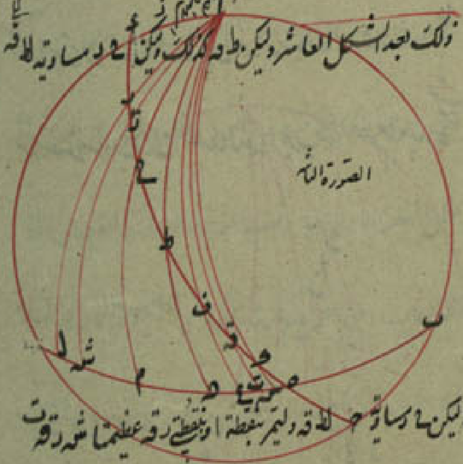
دوائر ا ش ف ت ق ث ... فلان قسي ... متساوية
متصلة متوالية متساوية يكون قسي ... متصلة
متوالية مختلفة اعظمها ما يقرب منها اعظم مما يبعد عنها


الصورة الاولى

فلان قوس ... اعظم من قوس ... اعظم من ... يكون
كل ل م اعظم من كل م ن ثم ليكن ي ط غير مشاركة لكل واحدة من قوسي
ي ط فان لم يكن ل م اعظم من م ن فهي اما مساوية له واما اصغر منه
الا اصغر منه كما في الصورة الثانية ولكن قوس ل م مساوية لقوس
ونرسم دائرة عظيمة تمر بنقطتي ا ع وهي دائرة ع ف ولتطلب قوسا اعظم

من ط ف واصغر من ط ه ش رکة لقوس ع ط ه وسادر وکیف برجه

ذلك بعد الشكل العاشر ولكن ط ه کذلك ولكن ع د مساوية لا ه



ولكن ع ر مساوية م لا ه ولیتم بنقطة ا ونقطتی ر ه عظیما شه ر ه ق

ولان ع ع مساوية لا ه وقوس ع ط مشاركة لكل واحدة منهما يكون

م شه اعظم من ه ع لا يتبين في الصورة الاولى ر ل م اعظم من شه م د

ت اعظم من ه ع فقوس ل م اعظم كثيرا من ه ع وكانت مساوية لها هف

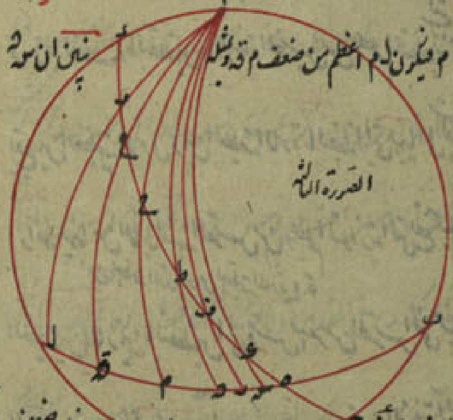
فاذن ليس ل م باصغر من ده ولكن مساوية لها ان امكن كما في الصورة

الثالثة ونصف ع ط ه على نقطة ف ونرسم عظيمتين تمران بنقطة ا

ولكن

وهنا ولكن کما في ق ه ف وفلان ع یساوی ع ه یکون ا ق ه اعظم من ق ه

م فیكون ل م اعظم من ضعف م ق ه وشكل بین ان م ه



اصغر من ضعف ق ه ولان ل م مساوية لـ ه ه وهي اعظم من ضعف

م ق ه واصغر من ضعف ده ریکون م ق ه اصغر من ده وذلك مع کما تبین

في الصورة الثانية فاذن ليس ل م بمساوية لـ ه ه ولا باصغر منها فاذن هي

اعظم منها وذلك ما اردناه ه اذا كان قطب دوائر متوازية في كرة

على دائرة عظيمة وقطعت العظيمة عظيمتان اخريان على قوائم احديهما

هي اعظم المتوازية والاخرى مائلة على المتوازية وعلمت على المائلة نقطتان

كيف اتفق في جهة واحدة من اعظم المتوازية ورسمت دائرتان عظيمتان
تمران بالقطب وبالنقطتين فان نسبة القوس من اعظم المتوازية التي
تقع بين العظيمة الاولى وبين العظيمة المارة بالنقطة التي هي اقربهما الى القطب
الواقعة بينهما من الثانية كنسبة القوس من اعظم المتوازية التي تقع بين
بين العظيمة الاولى وبين العظيمة المارة بـ ج
العظيمتين المارتين بالنقطتين الى قوس اصغر من القوس التي بين
النقطتين من الثانية فليكن العظيمة الاولى ا ب ج وقطب المتوازية ا و

والعظيمتان القائمتان على دائرة ا ب ج هما ا د ه وا ح ط

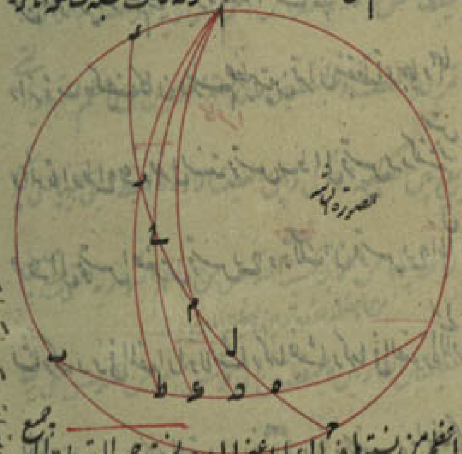
ن

١٣٠

من المتوازية ونفصل على دائرة د ه ج نقطتي ب ح في جهة واحدة من
دائرة ب ه كيف كان ونرسم عظيمتين تمران بنقطة ا وبهما وهما
دائرتا ا ر ط ا ح ف ونقول نسبة قوس ب ط الى قوس ر د كنسبة قوس
ط ف الى قوس اصغر من قوس ب ح وذلك ان قوس ب ح اما ان
يشارك د ر في المقدار او لا يشاركها فليشاركها في الصورة الاولى
ونقسم د ر و ب ح بذلك المقدار على نقط ل م د ونرسم من العظام
ما يمر با وبها وهي دوائر ل س م ع د ف فيتبين ان ل م ر د ه
متساوية مفصلة على التوالي ويكون قسي س ع ط ف ف ك كل
واحدة اصغر من صاحبتها على الترتيب و ب ع اعظمها ولان عدد
ب ع ط كعدد د ل م د وعدد ط ف ف ك كعدد د ه
يكون نسبة ب ط الى د ر اعظم من نسبة ط ف الى د ح وذلك لانه لما كانت

٥٩٨

ده منه اعظم من طف و ر ل اسا ورة لرد كانت نسبة ب سه الى ما ر ل



اعظم من نسبة طف الى ر ل اعني ا ما د ه و نسبة جميع المقدمات الى جميع

التوالي اعظم من نسبة بعض المقدمات الى نظيره من التوالي فاون نسبة

سه ط الى ر د كنسبة ط ه الى ما هو اصغر من ه ح ثم ليكن ه ح غير مشارك

لر د فان لم يكن نسبة ب ط الى ر د كنسبة ط ه الى ما هو اصغر من ه ح

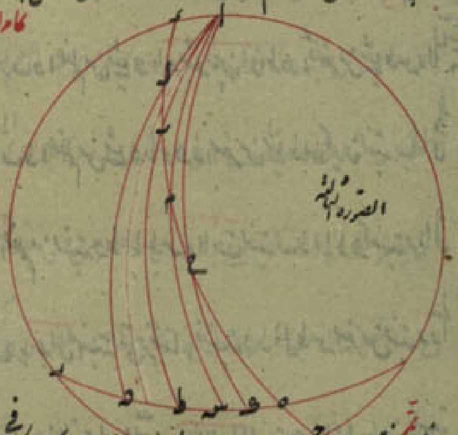
كان كنسبتها الى قوس هي اعظم من ه ح او مساوية لها ولتكن اولا

كنسبة ط ه الى قوس اعظم من ه ح وهي د ل في الصورة الثانية فنطلب

ق

وقبيا اصغر من ل د و اعظم من ه ح مشاركا لر د وهي قوس م د ونتمم

كاما



قطعة بنقطتي ا م وهي م ه ولان د م مشاركة لقوس ر د يكون كما في

الصورة الاولى نسبة ب ط الى ر د كنسبة ط د الى قوس اصغر من ه ح

وكانت نسبة ب ط الى ر د كنسبة ط ه الى ر ل فنسبة ط ه الى ر د كنسبة

ط د الى ما هو اصغر من د م و ط ه اصغر من ط د فهو اصغر كثيرا من ه م

اكبر منه ف ثم ليكن نسبة ب ط الى ر د كنسبة ط ه الى ه ح وان امكن

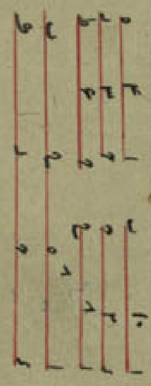
بالعرض

ونصف في الصورة الثالثة قوسي ه د ه ح على ل م ولنمر بنقطتي ا ل

كاما

عظيمتا ا د م ه ولان ر ل مساوية لـ ل د يكون ب د اعظم من ح ط
ب ط اعظم من شبيه د ط وقد تبين ان ط ه اصغر من شبيه ط ه ولان
ب ط اعظم من شبه د ط و د ل اصغر من شبيه ط ه يكون نسبة ب ط الى
اعظم من نسبة د ط الى ط ه وكانت نسبة ب ط الى ط د كنسبة ر د الى
ح با بدال النسبة التي فرضنا فنسبة د ط الى ط ه اصغر من نسبة ر د الى
ح ع اعني نسبة ل د الى ا د م وبالابدال نسبة د ط الى ل د اصغر من نسبة
لان نسبة الضعف كنسبة الانصاف
ط ه الى ا د م ونسبة د ط الى ل د اصغر من نسبة ه د الى ل د اذا جمعنا
كانت نسبة ب ط الى ر د اصغر من نسبة ط ه الى ا د م فهي كنسبة ط ه الى
قوس اعظم من د م وقد تبين في الصورة الثانية استحالة ذلك ولا يمكن
نسبة ب ط الى ر د كنسبة ط ه الى م ح ولان ا م اعظم من ح ع فان
هي كنسبة ط ع الى ما هو اصغر من ح ع وذلك ما اردناه اقول لكن لبيان مقدمة

ليستعملها



استعملها في هذا الشكل والشكل الذي قبله ا ب ح مقداران غير متساويين
و د ه ثالث من جنسهما والمطلوب وجود مقدار اصغر من ا ب واعظم من
ح ب يكون مشاركا لـ د ه فنضعف ا ح على ر ونضعف د ه مرة بعد اخرى الى
ان يصير اصغر من ح ر وليكن ح ح جزئه الذي هو اصغر من ح ر ويقدر
ح ح بان ننقصه منه بعد اخرى الى ان يفنى او يبقى منه ما هو اصغر من ح ح
ط ه فيكون ب ط تقدر ح ح واذا زدنا على ب ط ح ح صار اعظم من ب ح
وهو ب ط ف ب ح مقدار اصغر من ا ب واعظم من ح ب وهو مشارك لـ د ه
لان ح ح يقدرهما جميعا وهو المطلوب يا اذا كان قطب دوائر متوازية في
كرة على دائرة عظيمة وقطعت العظيمة عظيمتان اخريان على قوائم احديهما
من المتوازية والاخرى مائلة على المتوازية وقطعت المائلة عظيمة اخرى
تمر بقطب المتوازية فيما بين اعظم المتوازية والدائرة المارة بالقطب مائلة

٧٤

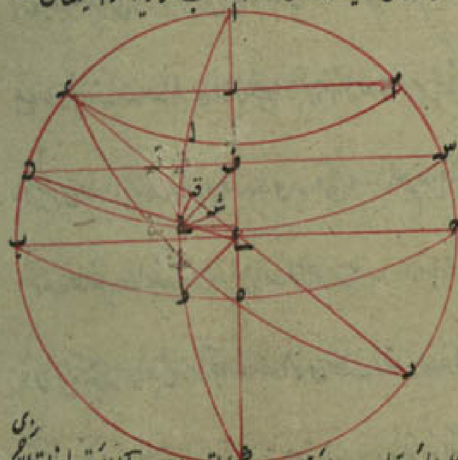
من المتوازية فان نسبة قطر الكرة الى قطر المماسة للمائلة من المتوازية

اعظم من نسبة القوس من اعظم المتوازية التي تقع بين العظيمة الاولى

والاخرى التي تمر ايضا بقطب المتوازية الى القوس من المائلة التي تقع بينهما

ايضا فلتكن العظيمة الاولى ا ب ج وقطب المتوازية آ والعظيمتان القائمتان

يا



على دائرة ا ب ج دائرتا ا ب ج من المتوازية ودرة المائلة والعظيمة الاخرى

المارة بقطب المتوازية ا ع ه وهي التي تقطع د ه د المائلة على نقطة

فيما بين دائرتي ب ه ج عظم المتوازية ود ل م المماسة لدائرة المائلة

فنقول

فنقول ان نسبة قطر الكرة الى قطر دائرة د ل م اعظم من نسبة ب ط الى

ي ع ونرسم من المتوازية دائرة تمر بنقطة ع وهي دائرة د ع ه كامرا

ولتكن الفصول المشتركة لهذه السطوح خطوط ا ق د ر ح د ه ح م

ط ع ع ق ح ف ح ع ونخطية ا ب ج المارة باقطاب المتوازية بنصفها

قوائم فيكون خطوط د م د ح ب ج اقطار المتوازية لهذه دائرة ل م ق ح

ب ج المتوازية ومحور ا ع عمود على سطوح الدوائر مارا بمراكزها و نقط

ر ف ع مراكزها ولان سطح ا ح ه قائم على متوازيتي ه ح ب ج يكون

فصلا ع ف ط ع متوازيين فخطا د ف ف ع متوازيان لخط ب ح ع ط ه لست

في سطح واحد ولان ف ع ب ح ط متوازيان ولان دائرتي ه ح ب ج ه

قائمتان على دائرة ا ب ج يكون فصلهما وهو ق ه عمود عليها وعلى خطي ف

ق ع ق ه اللذين في سطحها فزاويتا ق ه ف ق ع قائمتان ولان خط ف عمود

على خط د هـ يكون زاوية ق د ف ع قائمة فيكون زاوية ف ع ق حادة

فخط ق ع اطول من خط ق ف ونجعل ق ث مثل ق ف ونصل ع ث

فلان في مثلثي ع ق ف ع ق ث ضلع ق ع مشترك وضلع ق ف ق ث متساويان

وزاويتي ع ق ف ع ق ث قائمتان يكون ع ف ع ث متساويين وزاوية

ع ف ق مساوية لزاوية ع ث ق وكانت زاوية ع ف ق مساوية لزاوية

ط ع ب ولان في مثلث ع ق ع زاوية ق قائمة واخرج فيه خط ع ث

يكون نسبة ع ق الى ق ث اعني ق ف اعظم من نسبة زاوية ع ث ق الى

زاوية ع ق لكن زاوية ع ث ق مثل زاوية ط ع ب اعني قوس ط ب وزاوية

ع ق هي قوس ب ع فاذن نسبة ع ق الى ق ف اعني نسبة ع ر الى ر [illegible]

بل نسبة [illegible] قطر الكرة الى [illegible] قطر دائرة [illegible] اعظم من نسبة ط ب الى [illegible]

[illegible] وذلك ما اردناه اقول وقد وجد في بعض النسخ [illegible] المقدمة

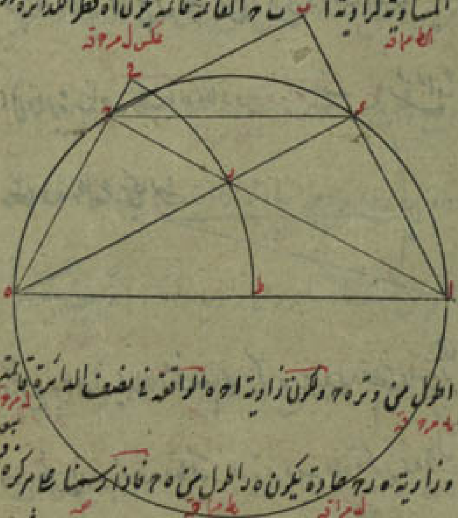
المستعمل هنا ثابت وتقريره هكذا لكن في مثلث ا ب ج زاوية ب قائمة

ونخرج فيه ج د كيف اتفق اقول فنسبة ا ب الى ب د اعظم من نسبة زاوية

ب د ج الى زاوية ب ا ج برهانه نرسم على مثلث ا د ج دائرة ا د ج

ونخرج من نقطة ج خط ج هـ موازيا لـ ب ج ونصل ا هـ د هـ فلان زاوية ا د

المساوية لزاوية ا ب ج القائمة قائمة يكون ا ج قطر الدائرة وهو

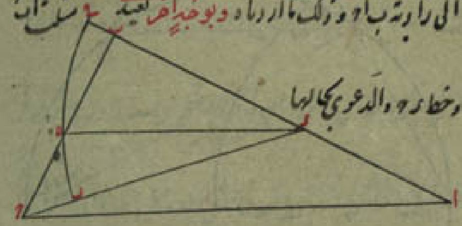


اطول من وتر هـ ج ويكون زاوية ا هـ ج الواقعة في نصف الدائرة قائمة

وزاوية هـ ج ا حادة يكون هـ ا اطول من هـ ج فاذن رسمنا على مركز هـ وبعد

هـ قطعة دائرة تقع [illegible] فاذن كان قطاع ط هـ د اصغر من مثلث

ازه وقطاع دزه اكبر من مثلث دزه ونسبة مثلث ازه الى مثلث
دزه اعني از الى دح بل نسبة اد الى دب اعظم من نسبة قطاع طزه الى
قطاع دزه اعني نسبة قوس طز الى قوس زح بل نسبة زاوية ادز الى
زاوية زدح التي هي نسبة زاوية دبح الى زاوية براح واذا ركبنا كانت
نسبة اب الى بد اعظم من نسبة مجموع زاويتي دبح ابراح اعني زاوية
الى زاوية باح وذلك ما اردناه وبوجه اخر نعيد مثلث ابح



وخط دزه والدعوى بحالها
ونخرج دزه موازيا لاح ونرسم على مركز د وببعد دزه قطعة دائرة زحي
دح فلكون زاوية دزب قائمة وزاوية دزب حادة يكون دزه اطول من
دب وايضا يكون زاوية دزه منفرجة وزاوية دحه حادة يكون دح

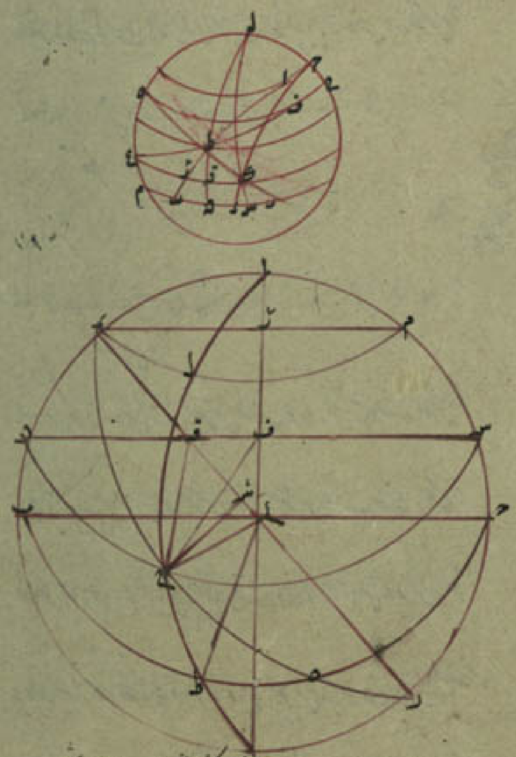
الاول

اطول من دزه فلذلك يقطع قوس القطعة خط دح على ز ويمر خارجه
من دب فنخرج دب الى ان يقطعها على ع ويكون مثلث دزه اعظم من
قطاع دزه ومثلث دزب اصغر من قطاع دزع ويكون نسبة مثلث
دزه الى مثلث دزب اعني نسبة زه الى زب بل نسبة اد الى دب اعظم
من نسبة قطاع دزه الى قطاع دزع اعني نسبة زاوية هدز الى زاوية
زدع ولكن زاوية هدز مساوية لتبادلها وهي زاوية دحا
زاوية زدع الخارجة مساوية لزاوية باح الداخلة فنسبة اد الى
اعظم من نسبة زاوية احد الى زاوية ابح وبالتركيب نسبة اب الى
بد اعظم من نسبة مجموع زاويتي احد ابح اعني زاوية بدا
زاوية باح وذلك ما اردناه يب اذا امات عظيمتان احدى
دوائر متوازية بكرة ونظيرتها وفصلنا بينهما من المتوازية قسيا متشابهة

وماست عظيمة قائمة على المتوازية دائرتين من المتوازية اعظم من اللتين ماستهما
الاوليان وقطعت القائمة العظيمتين الاوليين فيما بين اعظم المتوازية وبين
الدائرة التي ماستها الاوليان فان نسبة ضعف قطر الكرة الى قطر الدائرة
التي ماستها القائمة اعظم من نسبة القوس من التي تقع فيما بين العظيمتين الاوليين
من اعظم المتوازية الى القوس التي تقع ايضا فيما بينهما من القائمة فلتماس عظيمتا
اب جد دائرة اه من المتوازية على نقطتي اه ولينفصل فيما بينهما من المتوازية
قسيا متشابهة ولتماس عظيمة قائمة على المتوازية وهي كر دائرة ه ح وهي اعظم
من اه ولكن اعظم المتوازيات م ب ه د ولتقطع دائرة ه د القائمة دائرتي اب
جد فيما بين متوازيتي اه م ب د على نقطتي ط ه فاقول ان نسبة ضعف قطر الكرة
الى قطر دائرة ه ح اعظم من نسبة ب د الى ط ه فليكن قطب المتوازية ل ونرسم
دوائر عظاما تمر به وبنقطة ط ه وهي دوائر ل م ح ل ط د ل ه س ر

متوازية ع ... تمر به وعظيمتي ط ف المارة بنقطة ط ومماسة لدائرة ه ح ف
وعظيمة ل ط ه تمر بنقطتي ل ط فيكون قوس ط ق مساوية لقوس ه د فقوس ق ه
اصغر من ه ق وقوس ق ه اصغر من ضعف ه ق ولكن ق ه شبيهة بقوس ب ر
و ه ق شبيهة بقوس س ه فقوس ب ر اصغر من ضعف س ه ولان نسبة
قطر الكرة الى قطر دائرة ه ح اعظم من نسبة م ه الى ط التي هي اعظم من نسبة ق ه
الى ط ه فنسبة قطر الكرة الى قطر دائرة ه ح اعظم من نسبة س ه الى ط ه واذا اضعفنا
المقدم كانت نسبة ضعف قطر الكرة الى قطر دائرة ه ح اعظم من نسبة ضعف س ه
الى ط ه التي هي اعظم من نسبة ب ر الى ط ه لكن ضعف س ه اعظم من ب ر فان

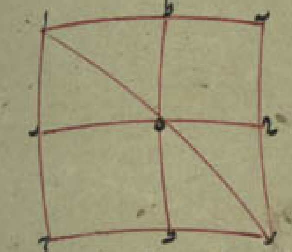
نسبة قطر الكرة الى قطر دائرة ه ع اعظم كنسبة من نسبة قوس ب ي الى قوس ط ه و د كذلك



شكل یا از مقاله سیم چون ان شکل فقط کشیده شده بود در اینجا نهاده شد

اول

اول ة بيان ان دائرة لطاق نصف قوس ح ع قد تبين مما مر في اخر الشكل
الرابع عشر من المقالة الثانية تساوي قوس ط ه ط ع ودائرة لطاق المارة
بقطب دائرة ه ع بنصفها ع ترا لم يكن قطعة ط ق ه وما يتصل بها المعرة ع
قطر دائرة ع ه والمارة بنقطة ق فانه على سطح دائرة ع ه ويكون وترا ... متى
ط ه ط ع الخارجين من نقطة ط الى المحيط في ... متساويين ويكون قوسا ه ق في
متساويتين تنبيل بما مر في الشكل الحادي عشر من المقالة الثانية والفرق ان لما
هناك كان في دائرتين متساويتين وهنا في دائرة واحدة ح اذا فصلت
دوائر متوازية في كرة من دائرة عظيمة قسيا متساوية عن جنبتي اعظم المتوازية
ومرت بالنقط الحادثة دوائر عظام اما مارة بقطبي المتوازية واما مماسة
لاحديها بعينها فانها تفصل من اعظم المتوازية فيما بينها قسيا
متساوية فليكن في كرة دائرتا ا ب ج د المتوازيتان وقد فصلتا من



الدائرة العظمى قوسي اه هد عن جنبتي دائرة دهح التي اعظم المتوازية ٧٥

متساويتين ولنعلم بنقطة اه د الحادثة دوائر اد حطه ه ر ح ب من العظام

المارة بقطب المتوازية اوب الكائنة

لاحد بها بعينها فنقول ان زاويتي

ده ح متساويتان وذلك لان

متوازيتي اب ح ر من اجل انها تماس

يفصلان عن جنبتي دهح اعظم المتوازية قوسين متساويتين كرناي ساوي ستين

ولتساويهما يكون قوسا اه ه د من الدائرة العظيمة المنصفتان بها

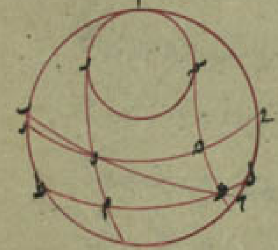
بخط الانصاف عن حسا

متساويتين فالخط الواصل بين اط مساو للخط الواصل بين ده ولكنهما

وترا قوسي طا ه د من دائرتين متساويتين فطا ه د متشابهان و ط

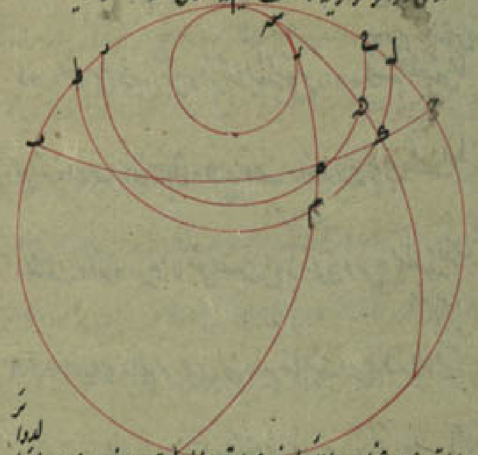
الشبه ه د وهو شبيه ح فه ده ح متشابهتان وهما من دائرة واحدة

فهما



فهما متساويتان وذلك ما اردناه ١٧ اذا ماست في كرة دائرة عظيمة

احدى دوائر متوازية وماست عظيمة اخرى ما فوقها المتوازية دائرة من



المتوازية اعظم من الاولى فان ما بين العظيمتين يفصلان من سائر الدوائر

المتوازية فيما بينهما قسيا مختلفة يكون ما قرب منها من احد القطبين اعظم

من قوس من دائرة بعيدة مما بعد عنها فليكن في الكرة عظيمة اب ح

مماسة لدائرة ا د ه من المتوازية وعظيمة ب ه ح مماسة للمتوازية

مماسة لدائرة اعظم من دائرة ا د ه ونقطتي ب ه والماسة نقطتي ه و

كيف اتفق ونرسم متوازيين تمران بها بهاشع ط ه ل فنقول

ان قوس ه ع اعظم من قوس من دائرة تمار بشبيهة بقوس ح ل فان قوس

ط ه اعظم من قوس من دائرة تمار بشبيهة بقوس د ه ونرسم عظيمتين تمان

لدائرة ا ب ح ه بران بنقطتي ه ع ونصف دائرة ر ه لا يلقى نصف ا ط

ونصف دائرة س ه لا يلقى نصف ا ع فيكون قوس ع ه شبيهة بقوس

ه ل فقوس ه ع اعظم من قوس من دائرة تمار بشبيهة بقوس ح ل وبقوس

ط ه فقوس ط ه اعظم من قوس من دائرة تمار بشبيهة بقوس ه د وذلك ما اردناه

تم المقالة الثالثة بتمامها وبه الكتاب بعون الملك الوهاب في يوم ... شهر ... وعشرين

شهر شوال المعظم سنة ١٢٥١ على يد الحقير الفقير محمد علي ابن محمد ... ١٢٤٢ ...

وقد صح ... محمد ... الله

فيشهد بر الاقصر الا ... والحجة ... انه ... رض الضرب انه كما يضر بر النهار ... دائر ... وارتفاع

فلو ... تكون الشمس على سمت ... البلد ... جميع ايام الشهر ... ولا قصر ... انه ... لا ... الحجة

بر السطام لا يحصل ... انه كما لا يختلف ... ايام الشهر ... بر الحجاف ... ذلك ... مدار ... الدائرة ... المارة

بسمت ... ونسمت راس ... لاعظم المدارات الابدية الظهور فانه ... الشمس على سمت ... ذلك البلد ... وجه ولا تختلف

المار بر النهار ... الشمس على سمت ... جميع ايام الشهر ولا تختلف الايام بالطول والقصر وذلك ... دائرة الافق

وتلك السمية ... المدارات الابدية الظهور ... بين الافق ... جميع المدارات ... شبيهة

كما ... الافق ... الشمس ... جميع ايام الشهر ... تختلف

... كانت الايام طويلة او قصيرة ثم اقول ... ذلك ... المذكور ... لا يختلف ... النهار على سمت

الشمس لا سمت ... جميع ايام الشهر وان تختلف الايام بالطول والقصر ... الحكم ... بجهة ... وجه ...

... الشمس على سمت ... جميع ايام الشهر

... ذلك ... عرض ذلك ... الحجة ... لا ... الاعتدال

... فان ذلك ... النهار ... الشمس لا سمت ... وجه ... ذلك ... حكمه

ولنفرض ... على هذا دائرة ا ب ر الافق على ... ح ... نصف دائرة نصف النهار ودائرة ا ب ه اعظم

المدارات الابدية الظهور ... ح ... معدل النهار ... دائرة ه ... ح ... مماسة لاعظم المدارات

الابدية الظهور على نقطة ب ... قطب المعدل ... نقطة ... نقطة ... التماس ... العظام ونقول

... دائرة ا ب و ... التماس ... دائرة ه ح ... ونقوم عليها على ... فيكون

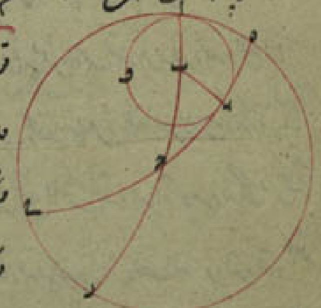
زاوية ... قائمة ... الحكم ... قوس ... الافق ... قوس

القريب عرض البلد ... الاعظم ... قوس ... القريب تمام عرض البلد ... قوس ... عرض البلد

... قوس ... تمام عرض البلد ... الحجة ... قوس ا ه ...

... قوس ... تمام ... عرض البلد ... قوس

ثم جعل الجیب ... ان القوس الحاصلة تکون مقدار ... او هو مقدار انحراف الدائرة السمتیة المارة بسمت رأس البلد المماسة لاعظم المدارات
الابدیة الظهور فان کان انحراف هذه الدائرة مساویا لانحراف الدائرة السمتیة المارة بسمت رأس البلد وبسمت رأس مکة فان تکون
الدائرة السمتیة المذکورة مماسة لاعظم المدارات الابدیة الظهور ویکون ... النهار ... وصول الشمس الی سمت القبلة واحدا ... الا ...
او ... فنقول ... عرض ... البلد ... جیب ... انحراف القبلة ...
بالاعمال ... الدائرة السمتیة المارة بسمت رأس البلد وبسمت رأس مکة مماسة لاعظم المدارات الابدیة الظهور
حقیقة ولا ... النهار ... وصول الشمس الی سمت القبلة ... التفاوت بین ... بالتقریب
المذکور ... انحراف ... الدائرة السمتیة المماسة لاعظم المدارات الابدیة الظهور ... السمتیة المارة بسمت رأس مکة
وان لم ... التفاوت ... النهار ... وصول الشمس الی سمت القبلة ...
... بالتحقیق ... ساعات ... کما هو المشهور ... شهر ... ١٢٦٤



قد ... المقدمة ... انه کلما ... جیب ...
... الحکم ... القوس ... وذلک ... دائرة ...
ونخرج قطر ...
ونخرج من نقطة ...
من نقطة ... ونخرج ... الی ...
... الی ...
... فلهذا ...
...

... القوس ... وذلک
... جیب القوس ...
...

برهان اربعه متناسبه مرکب در علم حساب آن است ... اربعه متناسبه ...
٦ توب در ٩ روز ١٥ ذرع ... خواب ... پس ١٢ توب در ٩ روز ٣٠ ذرع خواب ...
١٢ توب در ٩ روز ٣٠ ذرع خواب ... پس ... توب در ٤ روز ١٣ خواب ... اربعه
متناسبه ... اربعه متناسبه ... معلوم است ... اربعه متناسبه ... سطح ...
سطح ١٥ در ١٢ ... اربعه متناسبه ثانیا ... سطح ٣٠ در ٤ ... سطح ٩ در ١٣
... پس حاصل ضرب ٦ در ... ١٢٠ ... حاصل ضرب ... در ... ٩ در ١٣ ...
... ١٢٠ ... حاصل ضرب ... ٣٠ ...
٣٠ ... ٩ ... ١٣ ...
... ١٥ در ١٢ ... ٦ ... ٣٠ ...
... ١٥ ... ١٢ ...
... ٥٤ ...
... ٣٠ ... ١٣ ...
... ٦ در ٣٠ ... ٩ ... ١٣ ...
... ١٥ در ١٢ ... ٤ ...

چهار مقدار

توب	روز	ذرع
٦	٩	١٥
١٢	٤	مجهول

در قضیه اول

توب	روز	ذرع
٦	٩	١٥
١٢	٩	٣٠

در قضیه دوم

توب	روز	ذرع
١٢	٩	٣٠
١٢	٤	مجهول

بسم الله الرحمن الرحيم

تحرير كتاب مانالاوس في الاشكال الكرية قال بعد حمد الله المستحق للحمد والثناء عليه بما هو اهله والصلوة على محمد وآله
اني كنت اريد ان احرر الكتب الموسومة بالمتوسطات اعني الكتب التي من شانها ان تتوسط في الترتيب
التعليمي بين كتاب الاصول لاقليدس وبين كتاب المجسطي لبطلميوس فلما وصلت الى كتاب مانالاوس
في الاشكال الكرية وجدت له نسخا كثيرة مختلفة غير محصلة المسائل واصلاحات لها مختلطة كاصلاح
الماهاني وابي الفضل احمد بن ابي سعد الهروي وغيرهما بعضها غير تام وبعضها غير صحيح فبقيت متحيرا
في ايضاح بعض مسائل الكتاب حتى ظفرت على اصلاح الامير ابي نصر منصور بن عراق رحمه الله
فانفتح لي ما كنت متوقفا فيه فحررت الكتاب بقدر استطاعتي وما وفقني الله عليه اثر كل ايراد
اقول الكتاب يشتمل على ثلث مقالات في بعض النسخ وعلى مقالتين في بعضها اما المقالات الثلث
فمنها الاولى تشتمل على تسعة وثلثين شكلا والثانية على خمسة وعشرين شكلا وفي بعض
النسخ على اربعة وعشرين شكلا وفي نسخة ابن عراق على احد وعشرين شكلا وعنده تقرير يشتمل اولاها
على احد وستين شكلا والثانية على ثمانية عشر شكلا والاخيرة على اثني عشر شكلا واما المقالتان فمنهما

الاولى على احد وستين شكلا والاخيرة على ثلثين شكلا وفي بعض الاشكال اختلاف فبعضهم جعل
شكلا شكلين وبالعكس وبالجملة اشكال الكتاب فيما بين خمسة وثمانين شكلا واحد وتسعين شكلا
على اختلاف النسخ وانا اثبت الى المقالات وعدد الاشكال بعضها على الحواشي بالحمرة
والسواد وبعضها في المتن وبالله استعين في الكلام فيه انه خير معين المقالة الاولى
تسعة وثلثون شكلا صدر الكتاب قال مانالاوس يخاطب باسيليدس اللاذي ايها الملك
اني وجدت ضربا من البرهان فاضلا عجيبا في خواص الاشكال الكرية ادى الى اشياء كثيرة
من عويص هذا العلم لا اظنها سبقت لاحد قبلي وقد رتبت المقدمات والبراهين ترتيبا
يسهل به النهوض على محبي العلم والوصول الى علوم كلية شريفة وانا اخاطبك بها اولا ايها
الملك لعلمي بانك تسر بمعرفة العويص من هذا العلم وتحب الاختصار وفي نسخة ابن عراق
كان صدر الكتاب هكذا اني رأيت يا باسليدس اللاذي ان هذا الصنف الذي ذكرت
فيه واردت ان اصنعه لك من البراهين صنف حسن عجيب وذلك انه يعرض في البسيط — اصعب ما
الكري اشياء كثيرة لا يظن انها تكون فابتدات اضع براهين الاشكال هذه الاشياء
لك متزجيا في ذلك من تحثك على ما جاء في البراهين من التسهيل للنفس اليها وخاصة — ترغيب تحريك وقصدته
بما كانت فيه منها لطافة وكانت مما تحبه النفس وتشتهيه وقد يقدر الانسان اذا كان
محبا للتعليم ان يجد هذه الاشياء له ثم يبني عليها ويستخرج منها الاشكال والمسائل كلها
كما فعلنا نحن في كثير من الكتب الهندسية الجزئية من الكتب النجومية ومن هذه الاشياء التي هي

اصاب فيها من تقدمنا وضعف كثير من الاغراض الجليلة العائدة التي قد قال غيرنا وبرهنا
قولا وبرهانا جزئيا والتي قد برهنت في الاقاويل التي قد وضعت في اصول علم الاشكال الكرية
برهانا على طريق الخلف ضعيفة ثم وتشتمل على عكس كثير من البراهين وفي التحديد التي يحتاج فيها الى
يريد الكتب الجزئية بالشتمل على كل او بعض واحد ويريد بغيره ما وذنيرس فانه بين كتابه في الاكثر
على طريق الخلف او برهان جزئي على ما يبنى كما على مسيلاوس في المصادرة الاشكال الكرية يعرف مما في
الخطوط المستقيمة بالخطوط غير ان اضلاعها قسي من دوائر عظام كل واحدة منها اقل من نصف دائرة
فما يحيط به ثلاثة اضلاع فهو ذو ثلاثة اضلاع او مثلث وكذلك في ذوات الاربعة الاضلاع وزوايا السطح
هي التي يحيط بها الاضلاع واذا كان سطح احدى دائرتين قائما على الآخر على زوايا قائمة فان
محيطيهما يتقاطعان على زوايا قائمة وما صغر عنها فهي حادة وما زاد عليها فهي منفرجة ومن الدائرتين
ان السطح الذي يميل على سطح الكرة فان زاويته اصغر والذي يميله اقل فزاويته اكبر واذا كان
ميل سطح على سطح كميل سطح آخر على سطح آخر كانت الزاوية التي يحيط بها نصفا دائرة احدى
السطحين مساوية للتي يحيط بها الآخران وانما يعرف مساواتهما باستواء قوسي ميليهما على
مسيلاوس والمراد من قوس الميل قوس يوتر تلك الزاوية من دائرة عظيمة تم ضلعا تلك الزاوية
بقطبيها وربما يقصد ذلك البعد بميل انصاف الدوائر فان ميل كل قوس غير نصف يكون
بقدر القوس التي يخرج من طرفها ويقع على الدائرة الاخرى على زوايا قائمة الشكل آ نريد ان
نعمل على نقطة من قوس دائرة عظيمة زاوية كزاوية معلومة ولتكن القوس آب والنقطة ب

والزاوية المعلومة ج د ه فنرسم على قطب د ببعد ما بين بعد الضلع قوس ج ه وعلى قطب ب
ببعد د ه قوس ا ز ونجعل ا ز مثل ج ه ونخرج ب ز من دائرة عظيمة فيكون زاوية
ا ب ز هي المطلوبة فلان قوسي ج د د ه من عظيمتين مرتا بقطب دائرة ج ه يكون فصلاهما

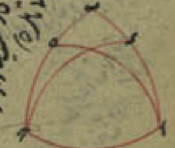
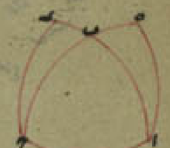
المشتركان مع دائرة ج ه قطرين لدائرة ج ه فيتقاطعان على مركزها ويكون الفصل
المشترك لدائرتي ج د د ه اعني قطر الكرة المارة بنقطة د عمودا على سطح دائرة ج ه وقائما
على مركزها فالفصلان المشتركان مع دائرة ج ه يكونان عمودين عليه خارجين من نقطة منه

في السطحين وقد احاطا بزاوية يوترها قوس ج ه وكذلك في مثلث ا ب ز فلان قوسي
ا ب ب ز متساويتان وهما من دائرتين متساويتين يكون الزاويتان المذكورتان اللتان
على مركزي دائرتي ا ز ج ه متساويتين فان كان ا ز ج ه من عظيمتين فهما ميلا احد
من سطحي دائرتي ا ب ب ز وسطحي دائرتي ج د د ه على صاحبه وان لم يكونا من عظيمتين كان
الفصل المشترك الاقطار المشبهة عند نقط ا ز ج ه موازية لاقطار العظيمتين المارتين
بقطبيهما نقطتا ب د ويكون الزاويتان الحادثتان على مركزي العظيمتين متساويتين لمساواة
الحادثتين اللتين على مركزي موازيتيهما وهما الميلان المذكوران فاذن الزاويتان اللتان
تحيط بهما هذه الفصول اعني زاويتي ب د متساويتان وذلك ما اردناه ومن ذلك استبان
انه اذا رسم على نقطتي زاويتين تحيط بهما قسي دوائر عظام بابعاد متساوية دوائر صغيرة
لها وكانت القسي متساوية كانت الزوايا متساوية وان كانت الزوايا متساوية كانت

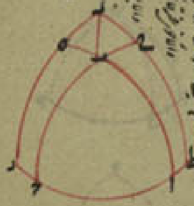
البيان موقوف على ان لا يقع نقطة د على احد ضلعي ا ب ب ت قبل الاخراج او بعده وعلى ان لا يقع ايضا بينها بين احد الضلعين قبل الاخراج او بين الضلع الاخر بعده
بيا احدى زاويتي ا ب ج و ب ت و فنقول اذا وقعت على احد الضلعين بعد الاخراج يلزم ان يساوي ... فانه مثلا اذا وقعت على ضلع ت ت ... من عظيمة تكون زاويتا
... قائمتين لكون ... مارين بقطب ... ولكن المفروض ان ب ا ... من القائمة ... القائمة ... على ذلك اذا وقعت
على ضلع ا ت ونقول اذا وقعت على احد الضلعين بعد الاخراج يلزم ... الزاوية القائمة الزاوية الحادة مثلا اذا وقعت على ضلع ا ت بعد الاخراج
... يكون زاويتا ... قائمتين والمفروض ان زاوية ... والقائمة مساوية لزاوية ... الحادة وقس البيان عليه ان كان على ... بعد الاخراج ...

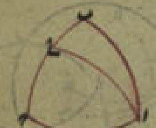
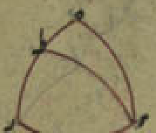
ب اذا تساوى ضلعان من مثلث قسي دوائر عظام تساوت الزاويتان اللتان ... القسي مساوية

ويرسا ... فليكن الضلعان المتساويان من مثلث ا ب ت ضلعي ا ب ا ت ونرسم على قطب ا و ببعد ...
ربع دائرة و ... ا ت ... ان كان ا ... اطول فليكن ... منا ... وكان ...
... متساويين ... متساويين ولان دائرة ... ا ... ببعد واحد فيهما ...
ولان ... من عظيمتين مارين بقطبيهما فيهما مع ما يتصل بهما قطعتان على ...
دائرتين متساويتين ... المارين بنقطتي ... على قطر مشترك ... نقطة ت قائمتان على
سطح تينك الدائرتين على زوائد ... والمفرزتان من القطعتين ليستا بنصفي ... دائرة الا
لكان القطب ب ... ولذلك يكون ... من الدائرتين
المتساويتين ... زاويتا ... الحادثان يحيط بهما قسي دوائر عظام ...
... متساويتان وذلك ما اردناه اولا ولهذا الشكل ثلاث خلافات لان ...
اما ان يساوي احد الضلعين او يكون اطول منه او اقصر وقد ذكرنا الاخيران واما الاول
فبيانه ظاهر مما مر في الشكل الاول وهذا شكله ج اذا تساوت زاويتان من مثلث ...
ضلعا ... زاويتا ا ... من مثلث ا ب ت ونرسم على قطب ا ... ببعد ضلع ...
... فيكون ... قطب ا ... ولان زاويتي ا ... متساويتان ...
عليهما ببعد واحد ... فهما متساويان ... ودائرتا ا ... قائمتان على
دائرة ... لكونهما مارين بقطبيها ولان ... المتساويتين مع ما يتصل بها

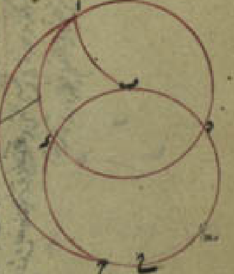



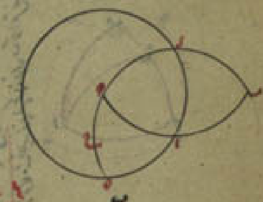
على القطرين المارين ب ... ا ... متساويتان
... قطعتيهما لان ... يمر بقطب ... الخط الواصل بين ... مشترك يكون ...
... متساويتين وكان ... متساويتين ... فيبقى ...
متساويين وذلك ما اردناه اولا ويقع لهذا الشكل ثلاث اختلافات لان القاعدة ...
تكون ربعا او اطول منه او اقصر وكذلك كل واحد من الضلعين ...
د كل مثلثين ... ضلعان من احدهما ... من الاخر كل لنظيره ... تساوت الزاويتان
اللتان ... بهما ... وان تساوى الضلعان الباقيان ...
المذكوران فليكن المثلثان ا ب ت ... والمتساويان منهما ...
... وزاويتا ... فنقول قاعدتا ... متساويتان ... على قطبي ...
... المتساويتين ... فيكون ... متساويتين لتساوي زاويتي ...
... عليهما على ... وبين ... بين ...
... متساويتين ... قطعتان ... دائرة ...
... قائمتين على ... الدائرتين ... منهما ... لان ... ليس بقطب
... وكذلك ... فلا جرم ... يكون الخطان ...
بين نقطتي ... متساويتين وذلك ما اردناه فان
كان مع تساوي الاضلاع النظائر المحيطة بزاويتي ... قاعدتا ... كانت

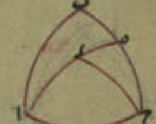


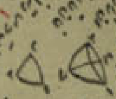



زاويتان ه ح متساويتين وذلك لانا اذا ادرنا التدبير المتقدم كان ههنا في نقطتي ه
ط زاويتان على دائرتي [illegible] الخطان الاصلانيين [illegible] فيكون
ونسبا الى [illegible] زاويتي ب ه متساويتين وذلك ما اردناه اقول ولهذا الشكل [illegible] احتمالات
لان [illegible] يتقاطعان اما على داخل المثلث او خارجه او ينطبقا على القاعدة ه [illegible]
ضلعي كل مثلث اطول من الثالث فليكن المثلث ا ب ح و [illegible] اعظم اضلاعه [illegible] ونرسم على
قطب ب وببعد ب ا دائرة ا ر ه ونخرج ب ح الى ان يقطع الدائرة على ه ولان ب قطب
دائرة ا ر ه و [illegible] نصف الدائرة فلا يكون ح هو القطب الاخر ولكن القطب الاخر
[illegible] ويكون [illegible] قطعة على القطر
الذي [illegible] على دائرة ا ر ه فهو اقصر من [illegible] فيما وكان ب
وذلك يكون [illegible] اقصر خط يخرج من ح الى محيط دائرة ا ر ه فهو اقصر من [illegible]
اعظم من [illegible] ا ب اعظم من ب ح وذلك ما اردناه وفي نسخة
الهروي الشكل كذا د اذا اخرج من طرفي ضلع مثلث قوسان من دوائر عظيمتين والتقتا
داخل المثلث كان مجموعهما اقصر من مجموع الضلعين الباقيين من المثلث فليكن المثلث [illegible]
والقوسان الخارجان من طرفي ضلع ا ح الملتقيان داخل المثلث على [illegible]
فنقول انهما اقصر من ضلعي [illegible] معا ولنخرج [illegible] ونبين المطلوب بمثل ما بين في [illegible]
وذلك ما اردناه ر الزاوية العظمى من المثلث يوترها الضلع الاطول فليكن في مثلث

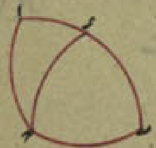


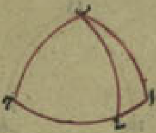


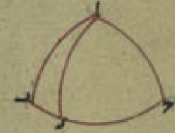




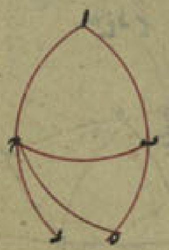
ا ب ح زاوية ح اعظم من زاوية ب فنقول ضلع ا ب اطول من ضلع ا ح ولنخرج على نقطة
[illegible] زاوية [illegible] مثل زاوية ب فيكون [illegible]
اطول من ا ح وذلك ما اردناه ح كل مثلثين [illegible]
[illegible] نظيره وكانت الزاوية التي بين الضلعين من احدهما اعظم من نظيرتها من الاخر كانت
قاعدة التي [illegible] اعظم من قاعدة الاخر وبالعكس والبرهان عليه [illegible]
ما قيل في الخطوط المستقيمة [illegible] فليكن المثلثان ا ب ح و د ه ر وضلع ا ب مثل ضلع د ه
وضلع ب ح مثل ضلع ه ر وزاوية ب اعظم من زاوية ه فنقول قاعدة ا ح اعظم من قاعدة
د ر وبالعكس [illegible]
[illegible]
دائرتي [illegible] على [illegible] الدائرتين [illegible]
[illegible] اعظم من [illegible] الزاوية [illegible] القاعدة من القاعدة
وبالعكس وذلك ما اردناه اقول هذا [illegible] الثانية من الاكر [illegible]
الشكل بل ما يتبين [illegible] في المثلث [illegible] القوسين من الدائرة [illegible]
الخطين او بالعكس وههنا [illegible] زيادة احدهما على نظيره مع زيادة الاخر
على نظيره واعلم ان اختلاف هذه النسخ [illegible] في الشكل الرابع وفي بعض النسخ [illegible]
شكلا ثانيا [illegible] ط الضلع الاطول من كل مثلث يوتر الزاوية العظمى فليكن ضلع ب ح [illegible]







اب ج اطول من ضلع اب فنقول فزاوية ا اعظم من زاوية ج ولنفصل ج د مثل اب ونخرج
ا د من دائرة عظيمة فلان اب ب د جميعا المساويان لـ د ج ب اعظم من ا د يكون ج ب اعظم
من ا د ولان د مشترك يسا ا ج د و ضلع ب ا د ب ويان لنظيره ج د اعنى نظيره وقاعدة
ب ج اعظم من قاعدة ا د يكون زاوية ب ا ج اعظم من زاوية ج وذلك ما اردناه يه ما
اذا اخرج ضلع مثلث فان كانت الزاوية الخارجة الحادثة مساوية لاحدى الداخلتين المقابلتين
لها كان الضلعان المحيطان بالمقابلة الاخرى مساويين لنصف دائرة عظيمة وان كانت
اعظم من الداخلة المذكورة كانا اصغر من نصف دائرة وان كانت اصغر كانا اعظم و
بالعكس من ذلك فليكن المثلث اب ج ولنخرج ا ج الى د فنقول فان كانت زاوية ب ج د
مثل زاوية ا كان مجموع اب ب ج مثل نصف عظيمة وان كانت اعظم كانت اصغر وان
كانت اصغر كانت اعظم ولنخرج اب الى ان يلتقيا على د فيكون كل واحد من اب د ا ج د
نصف عظيمة وزاوية ا د متساويتين وفي مثلث ب ج د ان كانت زاوية ب ج د مثل
زاوية ا اعنى زاوية د كان ب د ب ج متساويين ومجموع اب ب ج متساويان لنصف دائرة
اب د وان كانت زاوية ب ج د اعظم من زاوية ا اعنى زاوية د كان قوس ب د اعظم
من قوس ب ج وكان مجموع اب ب ج اصغر من نصف دائرة اب د وقس عليه ان كانت
زاوية ب ج د اصغر من زاوية ا وايضا بالعكس ان كان اب ب ج مثل نصف دائرة كانت
زاوية ب ج د مساوية لزاوية ب ا ج وان كان اعظم كانت اصغر وان كان اصغر كانت اعظم



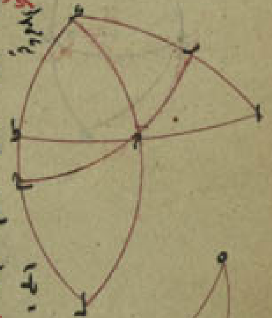
والبيان واضح وذلك ما اردناه يا كل مثلث اخرج احد اضلاعه فالزاوية الخارجة ت
اصغر من الداخلتين المقابلتين لها معا وجميع الزوايا للمثلث اعظم من قائمتين فليكن
المثلث اب ج ولنخرج ا ج الى د فان لم تكن زاوية ب ج د اعظم من زاوية ا كانت
اب معا لا محالة اعظم من زاوية ب ج د واذ جعلت زاوية ا ج ب مشتركة كانت الزوايا
الثلث اعظم من زاويتي ا ج ب ب ج د المساويتين لقائمتين وان كانت زاوية ب ج د
اعظم من زاوية ا عملنا على نقطة ج من قوس ج د زاوية ب ج ه مثل زاوية ا واخرجنا اب
الى ان تلاقي ج ه على ه فيكون ضلعا ا ه ه ج معا كنصف عظيمة و ب ه ه ج معا اصغر منه فيكون
زاوية ا ه ج الخارجة من مثلث ب ه ج اعظم من زاوية ب ج ه وحينئذ يكون الزوايا الثلث
من المثلث اعظم من زوايا ا ج ب ب ج ه ه ج د المساوية لقائمتين وذلك ما اردناه يب ث
كل مثلثين يكون زاويتان منهما قائمتين وزاويتان اخريان غير قائمتين وضلعان منهما
وترا القائمتين ايضا متساويين فان الضلعين والزاوية الباقية منهما متساوية كل لنظيره و ليكن
المثلثان اب ج د ه ز وزاويتا ا د منهما قائمتان وزاويتا ج ز متساويتان غير قائمتين
وضلعا ب ج ه ز متساويان فنقول فان ا ب مثل د ه و ا ج مثل د ز وزاوية ب مثل زاوية
ه ولنخرج ب ج الى ط ونجعل ج ح مثل ج ب اعنى ه ز ونخرج ا ج الى ك ونجعل ج ك مثل د ز
ونخرج قوس ط ح من عظيمة ونخرج اب وليلتقيا على ك ولان ضلعي ج ح ج ك وزاوية ح
ج ك من مثلث ط ج ح مساوية لنظيره د ز ه وزاوية ه د ز من مثلث ه د ز يكون قوس

ولنصف ح ج ز ج ك حدود ... اعنى ... داه
... اعنى ... وحد ... لا
و نخرج ... ما ... لا ... ا ... ه

اعني زاويتي ب ا ه وتساوي طه ا ه ويكون زاويتا ط ا ه و ط ا ه متساويتين فيكون زاويتا
ط ا ب ا ا ب ايضا متساويتين ولذلك يكون ا ب مساويا لب ط فهي ثلثة فاذن يكون زاويتا
ب ه د وزاويتا ه ب د متساويتين وذلك ما اردنا بيانه اقول وقد فهم بعض الناظرين في هذا
الكتاب كالماهاني والهروي من قوله وكانت الزاويتان الباقيتان غير قائمتين اي كل
واحدة منهما غير قائمة واقام البرهان عليه هكذا اقول ليكن زاويتا ا د اولا غير قائمتين
فلتكن زاوية ب الحادة منهما غير قائمة فنخرج ب د ه ا لا يمران بقطب ا ب ه
بقطبيها ونقطة ه قوس ه ط من دائرة عظيمة وذلك القول في زاوية ه ولتمر بقطب
ه د ونقطة د قوس د ح فيكون في مثلثي ا ه ط ب د ح زاويتا ا د متساويتين وزاويتا
ط ح قائمتين وضلعا ا ه ب د متساويين فيكون ه ط مثل د ح و ا ط مثل ب ح وكان ه ب
مثل د ه فهما قائمتا قطري دائرتين متساويتين وهما المارتان بطرفي قطعتي ط ح د ا

نح ما يتقاطع وهما [illegible] بانصاف القطعتين وكان الخطان الخارجان من نقطتي ح ط
نقطتي ب ه من الدائرتين المتساويتين على بعد واحد وذلك يكون ط ب ح ه متساويين وكان
ا ط ب ح متساويين فجميع ا ب ه د متساويان ولان اضلاع مثلثي ا ب ه د ه ب متساوية كل
لنظيره فيكون باقي الزوايا ب ه د ثم ليكن زاويتا ا د قائمتين وحينئذ يكون قطعتا
ا ه ب د مع قطري دائرتي ا ب ه د المارين بنقطتي ا د متساويتين وخطا ه ب [illegible]
فيكون ا ب ه د متساويين والباقي كما مر وهذا تقرير اهم وهذا مستقيم اذا كانت زاويتا

في مثلث ب د ه زاوية ه ط ح فان مثل زاوية د ولان قوسي ط ح و ا ا الخارجين من ه
قائمتان فهما ا ه و ط ح على قوائم فنقطة قطب دائرة ا ه ط ويخرج ه ه من عظيمتين بلقيان
فقطع ح ا ويكون ه ا ا نصف عظيمتين وهو قطب ا ه ط فقطبها الا فرد ب ه ا
متساويان و ح ح مثل ه ب فهو ساوى ح ح و زاوية ل ح ح منها في مثلث ح د ا ب يكون
ه و ب وزاوية ه و ب في مثلث ه ب ه فهو من ح ب مثل ل ح ويفرض ط مثل ب ا ولكن
ب ا مثل ب ه فان مثل ه ح والقبه زاوية ا ه مثل ح ح ط و قوس ه ب مثل ح ح عن ه ه ولكن
ه ط مثل ا ب فا ه مثل ه ط عن ه ب فاضلاع مثلث ا ه ب ه ه ب نظائرها متساوية فزاوية ب مثل ا



ه و ذلك ما اردناه كل مثلثين تساوت زاويتان فيهما وتساوى الضلعان من احدهما
المحيطين بالزاوية المساوية لنظيرتها من الآخر وكانت الزاويتان الباقيتان مجموعهما غير
متساويتين لقائمتين كان الضلع الثالث مساويا لنظيره وكذلك الزاويتان الباقيتان كل
لنظيرتها فليكن المثلثان ا ب ه و ه ه د والمساوية فيهما زاويتا ا د وضلعا ا ب ه د وضلعا ا ه
ه د والزاويتان الباقيتان وهما زاويتا ه ليستا معا مثل قائمتين فنقول ان ضلعا ا ب
ه د متساويان ونخرج ا ب على فلا يكون زاوية ه مساوية لزاوية ه وليعمل على نقطة
ب من قوس ب ه زاوية ه ب ط مساوية لزاوية ه ونجعل ب ط مثل ه ه ونخرج ط ا ه
فيكون في مثلثي ط ب ه و ه ه د لكون ضلعي ط ب ب ه مساويين لنظيريهما ه ه ه د وزاوية ب
لنظيرتها فقاعدة ط ه مساوية لقاعدة ه د اعني ا ه وزاوية ب ط ه مساوية لزاوية ه

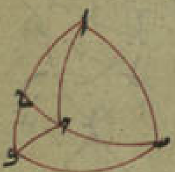
بلغ [illegible]

سه ق و زاويتا اد عر منفرجة اما ان كان احدى الزاويتين المتناظرتين منفرجة والاخرى
حادة لم تقع ه ط ع كلاهما داخل المثلث بل وقع احدهما داخله والاخر خارجه واذا
كانت زاويتا ب ه مختلفتين قائمتين وان لم يكن كل واحد منهما ثم قائمة بعض الحكم الذي
فليكن لبيانه في مثلث ا ب و زاوية ب منفرجة ولنخرج ا ب لاه ولنخرج من قطبها قوس ح ز
المارة بنقطة ه ولنفصل ز ه مثل ز ب ونمر قوس ح ه ينقطر ح ه من عظيمة فيكون في مثلثي
ح ز ب ح ز ه ضلع ز ب ز ه وكون ح ز مشتركا وزاويتي ز قائمتين يكون قاعدة
ب ح مثل قاعدة ح ه وزاوية ح ه ز مثل زاوية ح ب ز فيكون في مثلثي ا ح ه زاوية

ا مشتركة وضلعا ا ح ح ب متساويين لضلعي ا ح ح ه كل لنظيره ولكن واحدة من زاويتي ح ب ا
ح ه ا غير قائمة ومع اجتماع الشرط كلها يستحيل ان يكون ضلع ا ب مساويا لضلع ا ه
هذا خلف لكنه ان وقع ذلك لكون مجموع زاويتي ح ب ا ح ه ا مساويا لقائمتين وقد
وقع قوس ح ز القائمة على قوس ا ب ع وانها خارجة عن المثلث الذي زاويته منفرجة واذا
في الذي زاويته حادة كما قلنا هذا ما يجب ان يفهم من هذا الشكل يه كل مثلثين تساوى زاويتان يه
وضلع منهما من احدهما زاويتين وضلعا بينهما من الاخر كل لنظيره كانت الزاوية الباقية و
الضلعان الباقيان من احدهما مساوية لنظائرها من الاخر فليكن المثلثان ا ب ح د ه ز
وليتساو منهما زاويتا ا د وزاويتا ح ز وضلعا ا ح د ز كل لنظيره فضلعا ا ب ب ح وزاوية
ب مساوية لنظيرة ه د وزاوية ه كل لنظيره وذلك لان الزوايا المتساوية المذكورة

لا يجزا اما ان يكون نظيرتان منهما قائمتين او لا يكون فليكن اولا زاويتا ا د قائمتين ثم
ان كان ح و قطبين لدائرتي ا ب د ه وذلك انما يكون حين يكون زاويتا ب ه ايضا قائمتين
ب او ضلعا ح ب د ه ثم ضلعا ا ب د ه وزاويتا ب ه وان لم يكن ح و قطبيهما فنخرج ا ح

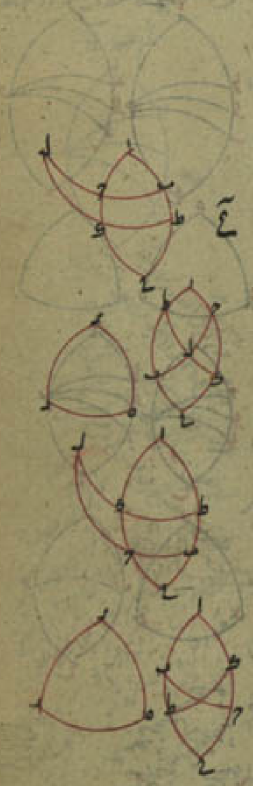
د ز الى ط ع القطبين ونخرج ط ب ع ه من عظيمتين فيكون الى ح ع متساويتين وكان ا ح د ز
كك فيبقى ح ط ع ز متساويين و ط ب ع ه ايضا و زاويتا ط ع
ع متساويتان ومجموع زاويتي ط ب ح ع ه ز اعني قائمتين فلا محالة يكون ب ح
ه ز متساويين وفي مثلثي ا ب ح د ه ز يصير ضلعا ا ح ح ب وزاوية ح مساوية لضلعي د ز
ز ه وزاوية ز كل لنظيره فيكون ا ب مساويا لـ د ه وزاوية ب لزاوية ه وذلك ما اردنا
يو ثم لا يكون شيء من الزوايا النظائر بقائمة فنقول ان الحكم المذكور ايضا ثابت ولكن لنجانه



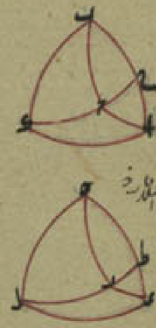
كما ان زاويتي ا د وزاويتي ح ز وضلعي ا ح د ز ح ظاهر ان ا ح لا يجوز بقطب ا ب فليكن
ح قطب ا ب ونخرج ح ط من عظيمة ونعمل زاوية د ز ل كزاوية ا ح ط ونخرج ب ح الى
ه ز ط ويكون زاويتا ا ح ط د ز ل تمام زاويتي ح ز المتساويتين ونفصل ز ل

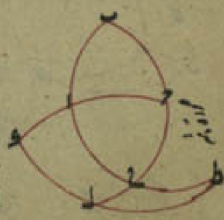
مثل ح ط ونخرج ا ع د ل من عظيمتين فيكون متساويتين لكون ا ح ح ط وزاوية ا ح ط
مساوية لـ د ز ز ل وزاوية د ز ل النظير للنظير وا ط د ل ربع وزاويتا ط ا و ل د
متساويتان و كانت زاويتا ح ا ب د ه متساويتين فزاويتا ط ا ب ل د ه متساويتان
كانت زاوية ط ا ب قائمة فزاوية ل د ه قائمة ود ل ربع فل قطب ه د ونخرج ز ب

القيا… لا المشتركة في الصورة الاولى ما بقيت به ح ل ج مساوٍ شكل ل د هـ وكانت به ح ل
هـ ط في شكل د ا ط ا ز الف ح ج في الصورة الثانية ما بقيت به ح المباينة لما … مساوية
ك ا ل ا ك مساوٍ … القا … شكل ل د فيما الفقد بين زاويتي ط ل ج
متباينتان ويكون زوايا مثلث ح ا ط و ا متباينة النظير فظير وكان ت ح شكل ح
دات شكل ا ط فاح مثل ا ق وكان ا د مثل ز ذ فاح شكل ز ذ وذلك ما اردناه قال
ابو نصر بن عراق في هذا الشكل غلط ابو جعفر الخازن في زيج الصفائح في عرض تعليم الزيج
في موضعين فيما اظنه وذلك انه لم يعتبر شرطا ان لا يكون … المثلثين قطبين للقائمة
ح فان الاضلاع حينئذ ذلك يكون اربا عا ويمكن مع ذلك اختلاف القواعد يز كل مثلثين
ت … زاويتان وضلع ليس شيء منها من احدهما نظائر لما من الآخر وكان الضلع الباقي
احترازا عن …
من المربين لمثلث الزاويتين مع نظيره غير معادل لنصف عظيمة فان الضلعين الاولين
والزاويتين الباقيتين من احدهما مساوية لنظائرها من الآخر فليكن المثلثان ا ب ح و ه ز ح
… منهما زاويتا ا ب وزاويتا ه ز وضلعي … غير مساوية
لنصف عظيمة فنقول ان زاويتي … وضلعا ا ح … وضلعا … كل مساو لقرينه
ونخرج ا ب ا ح الى ان يلتقيا على … ولان قوس … غير مساوٍ لنصف دائرة
وقوس ا ح … نصف دائرة فقوس … غير مساوية لقوس … فنفصل … مثل …
… مثل … ونخرج … من عظيمة … فلان في مثلثي …



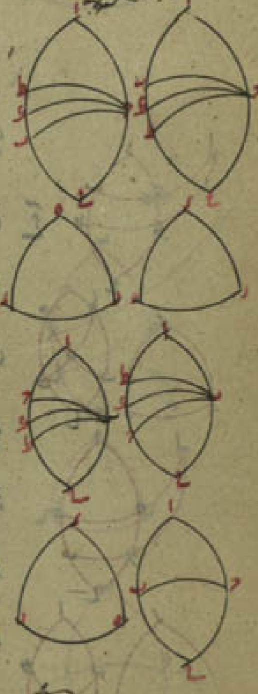
… من عظيمة … فلان في مثلثي … زاويتي … متباينتان …
… متباينان لنظيره … وزاويتي … ليستا بقائمتين يكون
… متباينين وكان في مثلث ا ح ب … ضلعا ا ح … متباينين وزاويتا
… متباينين وكذلك زاويتا … وذلك ما اردناه اقول وفي بعض النسخ
نخرج … بدل … فيمكن … فيما من ذلك … الشكل
يز … كل مثلثين … زاويتان وضلعان … من احدهما زاويتين وضلعين
… نظائرها من الآخر كل لنظيره ولم يكن نقطتا الزاويتين الباقيتين قطبين للضلعين
الباقيين فان الضلعين الباقيين منهما متباينان فليكن المثلثان ا ب ح و د ه ز والمساواة
منها زاويتي ا ز وزاويتي … وضلعي … وليس نقطتا … قطبي
… فنقول … متباينان ونخرج … ا ب … الى ان يلتقيا على ح … فلما لم
ت قطب … فلا يكون احد … ا ب … او كلاهما ربعا فليكن … ليس بربع فلا
يكون … مساوية … ونجعل … ونخرج … ونجعل … مثل …
… من النظام فيكون في مثلثي … ضلعا … وزاوية … مساوية لضلعي
… وزاوية … كل لنظيره فلذلك يكون … مساوية … وزاوية …
لزاوية … لان زاوية … الخارجة من مثلث … مساوية لزاوية …
المقابلة لها يكون … مساويا لنصف دائرة … نصف دائرة واذا





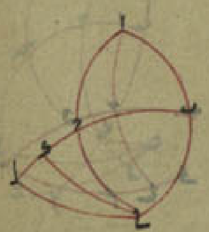
ايضا

هح ح ط و زاوية ح المبارية لزاوية ا مساوية لضعف دبر زه و زاوية ر كل نقطة يكون قوط ا مساوية لزه اعظم من ب و زاوية ه طح لزاوية ه و زاوية ط ق ح لزاوية اعظم او ب فزاويتا ه ح ط ا ه ح متساويتان و لكن قوس اه اه ل ك ا ب و لذلك يكون زاوية ا ب ح مثل زاوية ح ط ه اعظم زاوية ه ر فزاويتا ب و ره متساويتان و كانت زاوية ز مثل زاوية ه و ضلع ه ب مثل ده فضلع اب مثل زه و ا ه مثل دز و كانت زاوية ب مثل زاوية ه و ذلك ما اردناه و لهذا الشكل ستة اختلافات اول و فيه بعض النسخ يشترط كون الضلع الذي بين الزاويتين المتساويتين مع نظيره اعظم ضلع او ز مساويا اليه غير متساوي بين لنصف عظيمة و التحقيق يقتضي ان لا يكونا متساويين لنصف عظيمة او يجب كونهما ربعين و مثله المثلثين و تخرج ا و ا ب لما و فصل ما مثل ره و يكون لا محالة ح و مثل دز فيكون لما مر ح ط مثل زه بل مثل و ب مر زاويتا ح ط ه و ا ب و لكن قد نصف ط ب و لم نقطة و قوس ومر عظيمة فيكون ما ب مثل ح ب ه و ط ا و لن ر مثلع ح ب ح ط و ضلعي ب ه ا ه و كون ه و ح منتزكا يكون زاويتا ه و قائمتين باويتين بل قائمتين و يكون ا قطب قوس ه و فيكون اه ربعا و كذلك ح ه ثم انا ان فرضنا اح و زه مع كونهما متساويين لنصف عظيمة غير متساويين امتنع ان يساوي زاوية ا و ب زاويتي ه و ط اعظم زاوية ه و ذلك مناقض لما فرضنا و ايضا ان كان ضلعا اب زه معا متساويين لنصف عظيمة



ن ز وجب بمثل ذلك البيان مع قول فيه انا اذا فرضنا مثلث اب ح و زاوية ح منه قائمة و ضلع اب اعظم من الربع و اخرجنا ضلعي اب و اح الى ان يتلاقيا على ه و فصلنا ... و رسمنا ... فمثلث ... مساويا الاضلاع و الزوايا النظائر و زاوية ... تمام زاوية ... لزاوية ... تمام زاوية ... و ضلع ... و زاويتا ... من مثلث ... مساوية لضلع ... و زاوية ... من مثلث ... يتحقق في هذين المثلثين الشرط المذكور بعينه ... و ايضا ان كان ضلعا ... متساويين لنصف عظيمة و لم يكن ضلعا ... مع ان ضلعي ... ليسا ربعين ... الشرط المذكور بعينه فان كان كل نظيرين منهما متساويين لنصف عظيمة مع ان الكل ليست ارباعا ثم انا اذا فرضنا ... ربعا ... الاشكال ... يكون

و لم يكن ضلعا اح و زه معا كذلك وجب بمثل ذلك البيان كون اب ح ت ر تساويين لما ... و ضلعا اح مع كونهما متساويين لنصف عظيمة غير متساويين لزم ان يكون زاويتا ح و ... غير متساوية لزاويتي ... اعظم زاوية ... و هو باطل الا انه لا يلزم منه مناقضة ما ضعناه ... انما يلزم عدم التساوي لا المطلق فقط فان كان كل نظيرين منهما متساويين لنصف عظيمة مع ... وجب كون الكل ارباعا و نقطتا ا ح قطبي ب ح و نقطة ز قطب ده و ذلك لانه ح يكون حينئذ مثل زه و ح ح مثل زه و زاويتا ح ب ا ه متساويتين بل قائمتين فيكون زاويتا ب و زاويتا ره كلها قوائم و الاضلاع كلها ماخلا ضلعي ح ب ده ارباعا لكن ان كل نظيرين غير متساويين مع كونهما متساويين لنصف عظيمة لزم من ذلك ان آه ح محالا مناقض للوضع و من كونه انه يلزم محال غير مناقض للوضع و مع ذلك لا يؤدي الى المطلوب و اذا تقرر ذلك فاقول كون ضلعي اح زه معا متساويين لنصف عظيمة يوجب كونهما ربعين بل متساويين و ربما يدل على تساوي المثلثين بما تبين في الشكل الرابع و كون ضلعي اب ره معا متساويين لذلك و ان كان يوجب كونهما متساويين لكن ذلك لا يقتضي تساوي المثلثين الا بانضمام شرط آخر اليه و هو ان لا يكون نقطتا ا ه قطبين لقوسي اح زه كما تبين في الشكل الساد من عشر فقرة الاحتياج لهذا الشكل ... تساوي المثلثين عنده كون كل واحد من النظيرين غير متساويين معا لنصف عظيمة مع عدم العلم ... فلذلك يشترط من الشروط كلها و اما ما لا يحتمل فلم يركن اشتراط عدمها بنقيض للوضع ...

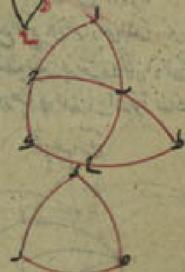


والمساوية لزاويتي ب ز د وزاويتي د ه ز ويكون زاوية ه اعظم من زاوية آ فنقول فقد ه
اعظم من ب ه ويجمع ه د آ وان كان مساويا لنصف دائرة كانت د ز مساوية
لا ب وان كان اصغر من نصف دائرة كانت د ز اعظم من ا ب وان كان اعظم من
نصف دائرة كانت د ز اصغر من ا ب فنخرج آ د الى ح ونجعل ح ه مثل ز ه ونخرج
ط ا د ونجعل د ك مثل ز د وكانت زاوية ه مثل زاوية د ونخرج ط ك من عظيمة فيكون
ب ا مساوية له فيكون ا ز ا ه معا مثل نصف دائرة فيكون ا ح مثل نصف دائرة و
اذا اخرجنا ا ب حتى تقطع [illegible] فلان زاوية ل مثل زاوية ه ومن مثل زاوية ب
كانت زاوية ل مثل زاوية ب ولان زاوية ب الخارجة من مثلث [illegible] مثل مقابلتها
اصغر لكون جميع [illegible] كنصف دائرة وكان [illegible] نصف دائرة فا ب [illegible]
اعظم ه ولان زاوية [illegible] المساوية [illegible] اعظم من زاوية آ فزاوية [illegible] اعظم
من زاوية آ و [illegible] زاوية [illegible] مثل زاوية آ وكانت زاوية ل مثل زاوية ب وا ب
ب [illegible] المساوية [illegible] اعظم من [illegible] وايضا يكون [illegible]
ا ح معا اصغر من نصف دائرة فنقول فه [illegible] اعظم من ا ب ونخرج [illegible]
ولان ا ح [illegible] اصغر من نصف دائرة [illegible] مثل [illegible] اصغر من نصف دائرة
نخرج ا ب [illegible] وزاوية ب مثل زاوية ل [illegible] كنصف
دائرة ولان زاوية [illegible] مثل زاوية [illegible] اعظم من زاوية ب [illegible] فيكون زاوية [illegible]

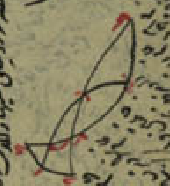
كا

فاما هو لانه [illegible] الاول فلان [illegible] ان يدل [illegible]
[illegible] فلان الحكم [illegible]
الحكم [illegible] نصف دائرة عظيمة [illegible] نقطة آ [illegible] دائرة [illegible]
[illegible] دائرة [illegible] نصف عظيمة [illegible] عظيمة [illegible]
[illegible] مساوية [illegible] عظيمتين [illegible]
[illegible]
[illegible] نصف دائرة [illegible]

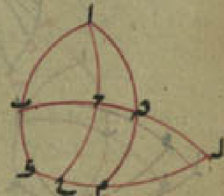
ولذلك [illegible] عدم [illegible] المطلوب يج كل مثلثين زوايا [illegible]
كل واحدة لنظيرتها فاضلاعها متساوية كل لنظيره فليكن المثلثان ا ب ج ه ز ح والمتساوية
زاويتي ا ب ج ه ز ح فنقول فضلعا ا ب [illegible] متساويان وكذلك ب ج [illegible] وكذلك [illegible]
فنخرج ا ب [illegible] ونجعل [illegible] مثل [illegible] ونخرج [illegible] من عظيمة
وليلتقي [illegible] فلان [illegible] وزاوية ب من مثلث [illegible] مساويا [illegible]
وزاوية ه من مثلث [illegible] فيكون [illegible] مثل [illegible] وزاويتي [illegible] مثل زاوية [illegible]
يج مثل زاوية آ وزاوية ط مثل زاوية [illegible] ويكون زاوية [illegible] الخارجة مثل زاوية
[illegible] من مثلث [illegible] يكون [illegible] مساويا لنصف دائرة وايضا يكون زاوية [illegible] الخارجة مثل زاوية
[illegible] من مثلث [illegible] يكون [illegible] مساويا لنصف دائرة [illegible]
[illegible] مثل [illegible] وزاويتا [illegible] فوتر [illegible] مثل وتر [illegible]



ب [illegible] وذلك ما اردناه يط كل مثلثين تساوت زاويتان من احدهما زاويتين من الآخر
كل لنظيرتها وكانت الزاوية الباقية من احدهما اعظم من نظيرتها من الآخر كان الضلع الذي
يوتر الزاوية العظمى اطول من نظيره من المثلث الآخر واذا جعنا احد الضلعين المحيطين بالزاوية
العظمى مع نظيره من المثلث الآخر وكانا معا كنصف دائرة كان الضلع الآخر من المحيطين
بالعظمى مساويا لنظيره من المثلث الآخر وان كانا معا اصغر من نصف دائرة كان الضلع
الآخر من المحيطين اطول من نظيره وان كانا اعظم كان اقصر فليكن المثلثان ا ب ج ه ز ح



فى مثلثى ا ب ج د ه ل زاويتا ا د متساويتين وزاويتا ب ه متساويتين وضلع ا ب
مثل ضلع د ه فاقول يجب ان يكون ل ج مثل ب ج ولما كان ا ج اعظم من ب ج وكان ا ه مثل ل ز
فهو اعظم من ب ج ونخرج ه ط نخرج ه ط مثل ما ذكرنا ونبين ان يكون فى مثلثى
ا ب ج ه د ل زاويتا ا ب ج متساويتين وضلع ا ب مثلهما مساوية لزاويتي ه د ل
ه د وضلع ه د مثلهما كل نظيره فيكون لذلك ب ج مثل ه ل وهو اعظم من ب ج
وذلك ما اردناه ونبين ان يكون فى الشكل لا قوس ه ج واما قوس ا ح ازل وبالعكس
اذا كانت زاويتا ب ه متساويتين لزاويتي ب ه كل نظيرتها وكان ب ج اعظم من ه ل
فزاوية ا اعظم من زاوية د لانها ان لم يكن اعظم منها فاما ان تساويها او يكون اصغر
منها واما ان يكون اصغر منها وجب ان يكون ب ج اصغر من ه ل وهو خلاف ما ذكرنا لكن
ثابت لكن هذا البيان لا يناسب كلام مالاناوس لانه يستعمل الخلف الا كل مثلثين
تساوى ضلع من احدهما ضلعا من الآخر وكانت احدى الزاويتين اللتين عليه يتساويان وذلك
الضلع من احدهما اعظم من نظيرتها والاخرى اصغر والزاويتان الباقيتان اذا جمعتا كانتا
اصغر من قائمتين فان الاضلاع التى توترها الزوايا الصغرى من كل مثلث اعظم من نظائرها
الاخرى فليكن المثلثان ا ب ج د ه ل وليكن ا ج مساويا لـ د ه وزاوية ا اعظم من زاوية د
وزاوية ج اصغر من زاوية ه ويبين مجموع زاويتي ب ه اصغر من قائمتين نقول فضلع ب ج
اطول من ضلع ه ل وضلع ا ب اطول من ضلع ب ا ونفصل نقطة ا من قوس ا ج زاوية ا ج



اعظم من زاوية ب ا ج يكون ا ق قوس ح اصغر من نصف دائرة بل من ب ق ولا قوس
ب ق فى ح المشتركين صغر من ب ق اصغر من ا ج فهو اعظم من ا ب وايضا نفصل
ا م مثل ا ب ونخرج ا م من عظيمة يقطع ب ح ل على ق فلان ا م مثل ا ب فاجعلنا ح
قسم مشتركين مساوية لمثلث ق ل وهما نصف دائرة ويكون لذلك زاوية ا م ل
الخارجة مثل زاوية ب ا م من مثلث ب ا م وكانت زاوية ل مثل زاويتي ه ب وان مثل ا م
فيكون ل ه مثل ب ج ولما المساوي له ا اعظم من ب ج فهو اعظم من ب ج وكان ا ج ا ب

لكن قوس ا ح معا اعظم من نصف دائرة نقول فهو اعظم من ا ب ونخرج ه ل حتى
كما ذكرنا ونبين حال مثلث ح ل ولان ا ه اعظم من ح اعظم من نصف دائرة تقاطعهما
ا ب عند ق فيما بين ح ج ويقطع ح ل على م ولان زاوية ا ب مثل زاوية ا ل يكون ب م
من ل كنصف دائرة وكانت ا ب ق نصف دائرة فيبقى ا ب مثل ق م ل مساوية
زاوية ح ل اعظم من ا اعظم من زاوية ح ق م يكون زاوية ق م اعظم من زاوية ق
وقوس م ق اعظم من قوس ق ح ويجعل ق م مشتركا فيكون قوس ح ل اعظم من قوس ق م
وهم نزل معا اعظم من ا ب فهو اصغر من ا ب وايضا نجعل ا د مثل ا ب ونخرج ا ه من عظيمة
وليلق ب ح ل على ق فلان ا ب مثل ا ه ل معا مثل ه ل فاذا القينا ا م المشترك
بقيت ه م ق متساويتين وزاويتا م ق ه م ه ق متساويتان وزاوية م ه اعظم
من زاوية ا وزاوية ق اعظم من زاوية ا ونفصل منها زاوية ق ح مثل زاوية ا فيكون

تم

فلن نقل منهم جدول ... اكلنا
لا كلها وفي ... وقد

والاخر منفرجة ولم يكن مجموعهما اصغر من قائمتين صدق هذا الحكم عليه بالبيان المذكور بعينه

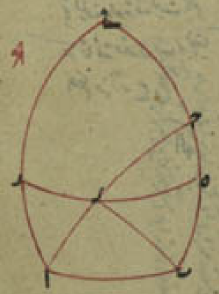
يب كل مثلث ت ر ان احدى زواياه زاد وغيرالباقيتين فان نصف الضلع الذي يوتر تلك

الزاوية واخرج قوس من العظام تمر بتلك الزاوية وبالنقطة الحادثة من التنصيف كانت

تلك القوس مساوية لنصف وترها وان كانت تلك الزاوية اعظم من الباقيتين كانت

تلك القوس اصغر من نصف وترها وان كانت اصغر منها كانت القوس اعظم وما

ان لم تكن تلك الزاوية اعظم من قائمة كانت تلك القوس اعظم من نصف وترها فليكن المثلث



ا ب ح وليكن زاوية ت مساوية لزاويتي ا و ح اولا ونصف ا ح على د ونخرج ب د من العظام

فنقول ان ب د مساوية لنصف ت ح على ه ونخرج ه د من العظام ونجيزه الى ر مثل ه د

ونخرج ا ر من العظام فلان ت ه مثل ه ح و ه د مثل ه ر و زاويتا

ه ه ا ر متقابلتان يكون ه د ب ر مثل د ا و زاوية ر ا د مثل زاوية د ح ب وزاوية

ب ا ر مشتركة فيكون زاوية ر ا ب مساوية لزاويتي ب ا ح و ب ا ر اعني زاويتي ا ت

ولتساويهما يكون د ا ت ح متساويين وكانت ا د ت ه متساويين فيصير ت ح بح متساويين

ويكون زاويتا ر ق ه متساويتين ويصير زاوية ا ر د مثل زاوية ب ه ر وكانت زاوية

ا ر د مثل زاوية د ه ر فزاويتا د ر ه متساويتان ... مشتركة ب ه ر ومساوية

ر ه بح زاوية ثم ليكن زاوية ب اعظم من زاويتي ا ح فنقول ان ت ر اصغر من ا ح وذلك لان

زاوية ر ا ر كما مر مثل زاوية ر ه ه ونجيز زاوية ب ا ر مشتركة فيكون زاوية ر ا د مثل

مثل زاوية ر ه ثم اما ان يقع على نقطة و منها زاوية ا ح مثل زاوية ه ر ولتساوي النصفين

على ح ويكون زاوية ت ح مثل زاوية ه ولكن ضلع مثل نظيره او يقع فوق ا ح مثل ر ه و يرسم و ر

ح و من عظيمة ثم نقطع ح ح فيكون مثلث ح ح المثلث ه ه ر وليتم ثم نقطع ر ت ح قوس ر من العظام

فلان زاويتي ر ه ب لزاويتي ا ب ح و ا ح ح وليستا باصغر من قائمتين يجب ان يكون مجموعهما اعظم

من كل واحدة من زاويتي ا ت ح ح ت وان اسقطنا من زاويتي ا ت ه ا ح ه وهي زاوية ا ب ح

زاوية ا ت ه المشتركة بقيت زاوية ا ح ه اعظم من زاوية ه ت ح فيكون ضلع ت ه اطول

من ضلع ح ه وغير ضلع ه د ونثبت ثبوت نصف ضلع ا ح عن ر ه اطول من ضلع ا ب وذلك ما اردناه

اقول ولا يمكن ان يكون قوس ت ح على قوس ا ت لان ذلك يقتضي ان يكون ا ح نصف

عظيمة ولا يتألف المثلثات الا من اضلاع اصغر من الانصاف ولا على قوس مخالف

لقوس ا ت فانه يجب لذلك ان يكون زاوية ا ت ح اصغر من قائمتين وقد فهم

مثل الماثية ولهذا ... قوله الزاويتان الباقيتان ليستا اصغر من قائمتين وجوز

كون كل واحدة منها ليست باصغر من قائمة فيتبين المطلوب بان قال الماثل يكون زاوية

ا ت ه اصغر من قائمة كانت زاوية ا ت ح اعظم من قائمة وكانت زاوية ت ح ا

اصغر منها لكون زاوية ا ح ه ايضا ليست باصغر من قائمة فيكون زاوية ا ت ح اعظم

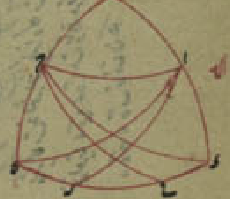
من زاوية ا ح ت وضلع ا ح اطول من ضلع ت ا وكذلك في الشكلين الاخرين وحكم

هذا وان كان صحيحا لكنه اخص مما يجب فان احدى زاويتي ت ه ان كانت حادة

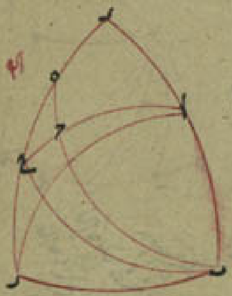
الاول

زاويتي ره د ا ه د وكانت زاويتا ا ه د اعظم منهما فزاوية ا ه ح اعظم من زاوية ه ح
ق ح اعظم من ه ح وكان ا ز مثل ه ح فيصير ح اعظم من ح ق فزاوية د ح ق اعظم من زاوية
د ق ح ونصير زاوية ا د ه اصغر زاوية د ه ر واعظم من زاوية ب ه ر وكانت د ه مثل د ب
ده مشترك فيكون ه د اعظم من ب د و ب د اصغر من ا د ومثل ذلك يتبين ان زاوية ب
اذا كانت اصغر من زاويتي ا د كانت ب د اعظم من ا د وذلك لانا نبين كل مثلث يكون اعظم
من قائمتين فيكون زاويتا ا د معا اعظم من زاوية ب فيكون لاجل انقلاب ب د اعظم من ا د و د

ما اردناه كل مثلث احدى زواياه ليست باصغر من قائمة وكان كل واحد من الضلعين المحيطين
بها اصغر من ربع فكل واحدة من زاويتيه الباقيتين اصغر من قائمة فليكن المثلث ا ب ج وزاوية
ب منه ليست باصغر من قائمة وكل واحد من ب ا ب ج اصغر من ربع فنقول فكل واحدة من
زاويتي ا ج اصغر من قائمة فنخرج ب ا ب ج ونجعل ب ر ب ه ربعين ونخرج ر ه من العظام
وليكن زاوية ب اولا قائمة فيكون ر ه ايضا ربعا و زوايا ب ر ه قوائم ونخرج ب ح ا
فيكون ربعين فزاوية ر ه ب قائمة وزاوية ا ج ب اصغر من قائمة وكذلك زاوية ج ا ب



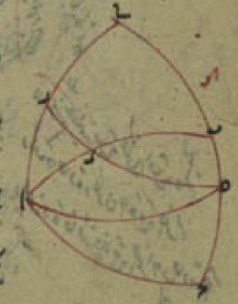
بمثل ذلك وايضا لتكن زاوية ب اكبر من قائمة فيكون ر ه اعظم من ربع ونفصل ر د ه ح
ربعين ولكون ر ه مارا بقطب ب ه اذ كانت زاوية ه قائمة و ح ع ربعا فح قطب
ولكن ح قطب ب ه فح ربع وزاوية ح ب قائمة فزاوية ا ج ب اصغر من قائمة وكذلك
زاوية ج ا ب وذلك ما اردناه اقول هذان الشكلان مبنيان على ما تقدم من هذا الكتاب



كل مثلث احدى زواياه ليست اصغر من قائمة وكان الضلع الذي يوترها اصغر من ربع
وكذلك الضلع الآخر فان الضلع الآخر يكون ايضا اصغر من ربع وكل واحدة من الزاويتين
الباقيتين اصغر من قائمة فليكن المثلث ا ب ج وزاوية ا ليست باصغر من قائمة وكل واحد
من ا ب ب ج اصغر من ربع فنقول ان ا ج ايضا اصغر من ربع وكل واحدة من زاويتي ب ج اصغر
من قائمة فنخرج ب ا ب ج الى ان يصير كل واحد من ب د ب ه ربعين ونرسم د ه من العظام فب
قطبها ونخرج ا ج الى ر ح [illegible] وليكن زاويتا ا ج اولا اعظم من قائمة [illegible]
ب ا د القائمة [illegible] قطب ب ه ونخرج ب ر من العظام فاند [illegible] قائمة
اصغر من قائمة ولان [illegible] زاوية قائمة من عظيمة ب ه [illegible] اصغر من ربع فيكون [illegible]
من [illegible] زاوية ا د ب اصغر من قائمة فاذن كل واحدة من زاويتي ب ج اصغر من قائمة
وايضا لان [illegible] زاوية قائمة من عظيمة [illegible] اصغر من ربع فيكون [illegible] اصغر من ا د و ا د ربع
فا ج اصغر كثيرا من ربع ثم ليكن زاويتا [illegible] قائمة [illegible] قطب دائرة ا د
[illegible] ربعا فيكون ا ج اصغر من ربع ويكون كل واحدة من زاويتي ب ج اصغر من قائمة وذلك
ما اردناه اقول [illegible] زاوية [illegible] ان كانت قائمة كانت [illegible] قطب [illegible]
[illegible] ربع [illegible] الشكل المتقدم [illegible] وان كانت اكبر من قائمة كان القطب [illegible]
مثلث [illegible] زاوية [illegible] قائمة وكل واحدة من [illegible] ربع [illegible] الشكل المتقدم [illegible]
زاوية [illegible] العكس

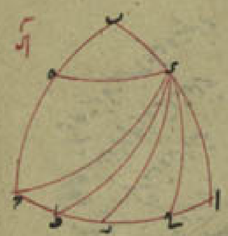
الرابع عشر من العظام بين نصفي ضلعي كل مثلث فهو اعظم من نصف الضلع الثالث فليكن المثلث ا ب ج
ولننصف ا ب ا ج على نقطتي د ه ولنخرج بينهما قوس د ه من العظام فنقول انه اعظم من نصف
ب ج ولنخرج د ه ونجعل ه ز مثل د ه ونخرج ا ز من العظام فلان زاويتي ه على ... فلانا
ه د و ب د مثل ا د و د ز وزاويتا ... بيان ان يكون ا ز مثل ب د وزاوية ا ب ج
الخارجة مثل زاوية ج ا ب المقابلة لها فليكن ... دائرة ... اعظم من نصف
دائرة ونخرج ا ج من العظام فيكون زاوية ا ه ج الخارجة اصغر من زاوية ه ا ز وضلعا ...
مثل ضلعي ... فيكون ا ج اصغر من ... فنصف ... اعظم من نصف ا ... وذلك ما اردنا

ي كل مثلث احدى زواياه ليست باصغر من قائمة ووصل بين منتصفي الضلعين المحيطين بها
بقوس من العظام فان لكل واحدة من الزاويتين اللتين تحدثان بين من المثلث الحادث يكون اصغر
من التي تقابلها من الزاويتين الباقيتين من المثلث الاول فليكن المثلث ا ب ج والزاوية التي
ليست باصغر من قائمة ب ولننصف ب ا ب ج على د ه ولنخرج د ه من العظام فنقول
فزاوية ب د ه اصغر من زاوية ب ا ج وزاوية ب ه د اصغر من زاوية ب ج ا فلان كل واحدة
من ا ب ب ج اصغر من نصف دائرة يكون كل واحد من نصفيهما اصغر من ربع دائرة ولانا
في مثلث ب د ه كل واحد من د ب ب ه اصغر من ربع وزاوية ب ليست باصغر من قائمة
يكون كل واحدة من زاويتي ب د ه ب ه د اصغر من قائمة فان لم يكن لكل واحدة من زاويتي
ا ج اصغر من قائمة ثبت الحكم وان كانت احديهما مثلا زاوية ا اصغر من قائمة فلننصف ا ج على



ان كانت زاوية ب اصغر من قائمة فليكن ان يكون زاوية ب ... ويكون قوس ... اصغر من ...
فيكون زاوية ... حادة ويكون القوس الخارجة من ... على ... واقعة من ... على جانب ... وليكن ...
... ويكون القوس الخارجة من ... اصغر ... ويكون ... اصغر من ... او اصغر ...
... وليكن ... ويكون ... اصغر من ... وحينئذ زاوية
... اصغر من زاوية ... ويمكن ان يكون ... اعظم ... وحينئذ يكون زاوية ... اعظم من زاوية ...

ه ونخرج د ز ه ز من العظام ولان في مثلثي ز ه ب ... ه ز مشترك و ب ه ه ج ...
وزاوية ب ه د اصغر من زاوية ج ه ز لكونها حادة يكون ب د اصغر من ز ج فا د اصغر من
ز ج وزاوية ا د ز اصغر من زاوية ج د ز فزاوية ا د ز يكون اصغر من قائمة ولكون كل
من زاويتي ا ز د اصغر من قائمة يكون القوس الخارجة من ز على ا د عمودا واقعة
بين ا د وليكن ... ويكون ... اصغر من ... اصغر من ربع ... اصغر من ربع ...
... ونخرج ... فليكن ... مثل ا ك ونخرج ز ك من العظام
فيكون ز ك اعظم من ز د ... اعظم من ... ولان في مثلثي ا ز ك ب ز ه
ضلعي ... مثل ضلعي ... وقاعدة ز ك اعظم من قاعدة ... فيكون زاوية ب ز ه اصغر
من زاوية ب ا ج ... وذلك ما اردناه

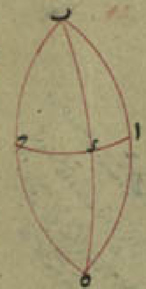


... اذا لم يكن زاوية ب باصغر من قائمة وجب الحكم وان كان اصغر منها ولذلك قيد
المثلث بهذه الصفة ... يكون زاوية ب اعظم من قائمة فقد حل الحكم ...

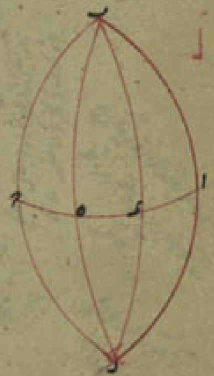
كل مثلث احدى زواياه ليست باصغر من قائمة واخرجت قوسان من العظام تمران بمنتصف الضلع
الذي يوتر تلك الزاوية ومنتصف الضلعين المحيطين بها فان لكل واحدة من الزاويتين الحادثتين
على منتصف الضلعين المحيطين على وضع تلك الزاوية فليكن المثلث ا ب ج والزاوية التي ليست باصغر
من قائمة منه زاوية ب ا ج ولننصف اضلاعه على نقط د ه ز ولنخرج ه ز ه د من العظام فنقول
لكل واحدة من زاويتي ه ز ب ه د ج اصغر من زاوية ب ا ج وذلك لان زاوية ب ا ج ان كانت

قائمة وكان زوايا كل مثلث اعظم من قائمتين كانت الزاويتان الباقيتان اعظم منها فلذلك
اذا اخرجنا ا ه من العظام كان اعظم من ب ه الذي نصف ب د ويصير ما يشترك ا ه ب ه
ضلعا ا ب ب ه مثل ا ب ب ه ويشتركا في ا ه اعظم من ب ه فيكون زاوية ا ب ه اعظم من زاوية
ب ه د فزاوية ب ه د اصغر من قائمة فيكون اصغر من زاوية ب ا ه وبمثل ذلك يكون زاوية
ه د ب ايضا اصغر من زاوية ب ا ه وان كانت زاوية ب ا ه اعظم من قائمة فزاوية ب ه ا
لم يكن اعظم من قائمة ثبت الحكم وان كانت ايضا اعظم من قائمة كان ما يشترك ا ه ب ه ضلعا
ا ب ب ه مثل ا ب ب ه ويشتركا في زاوية ا ه ب اصغر من زاوية ب ه د فيكون لذلك ا ب اصغر
من ه ب اعني من ه د وما يشترك ا ه ه د يكون ضلعا ا ه ه د مثل ا ب ب ه ويشتركا
وضلع ا د اصغر من ضلع د ه فيكون زاوية ا د ه اصغر من زاوية د ه ا فيكون زاوية د ه ا اعظم
من قائمة وكانت مساوية لزاوية ا ب ه فيكون لذلك زاوية د ه ا اصغر من قائمة
العظم ونساوي ... قوس ا ه ... قائم ... في قطب ... ونخرج ... من العظام
ولنبين ... نقطة ... الحبتين ... ربع ... ونكون ... ط ... ا ه ط
اعظم من ... فيكون ... تخرج من ... قوس ط ا ه ... اعظم من الاربعة
... الربع فيكون كل واحد من ... الربع وزاوية ب ه ا اعظم من قائمة
قائمة ... اعظم من الربع ... اصغر من ا ه ... اعظم من ا ه ولكن ... ونخرج
من العظام ... اصغر من ... وكان اعظم من ... اعظم ... من ... ونشترك

ا ب ح ب ضلعا ... مساويا ... ا ب ب ح مساويان لقاعدة فلذلك يكون
زاوية ب ح ه اصغر من زاوية ب ا ه وبمثل ذلك نبين ان زاوية ه د ا ايضا اصغر من زاوية
ب ا ه وذلك ما اردناه كل مثلث كان مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية منه نصف دائرة
فانه يوتر قوس من العظام من زاوية ... قاعدة تلك القوس من نصف القاعدة
نصف زاوية ... وان نصف الزاوية نصف القاعدة ويكون تلك القوس ...
مثلث ا ب ح ولكن مجموع ا ب ب ح نصف دائرة ولنخرج ب د عمودا على ا ح فنقول
فان كان ا ب مساويا لـ ب ح وكانت زاوية ا مساوية لزاوية ح وان كانت
الزاويتان متساويتين كان ا ب مساويا لـ ب ح ويكون ب د يقسم الزاويتين بنصفين فنخرج
ب ا ب ح على ان يتقاطعا على ه ولكن الزاويتان اولا متساويتين ولكن زاويتا
ب ح نصف دائرة يكون زاوية ا ح ه كزاوية ح ا ب وزاوية ا ه ح كزاوية
ح ا ه وان العيسا من ا ب ح ومن ب ه ... المشترك ... ب ... مساويا
له وكذلك ... ولكن زاويتا ... متساويتين يكون الزوايا التي عند
... ولان ... ا ب ... زاويتان متساويتين لزاوية ... وضلع ا ب
ب ا والضلع ... يكون ا ب مساويا له ... مساويا له ... ربع دائرة
ان كان ا ب مساويا له وكان ا ب مساويا له وزاويتا ا ه ... متساويتين كانت
زاوية ا ... وكزاوية ... اعظم من زاوية ... وضلع ... مساويا للضلع ...



وذلك ما اردناه ا و ل وان كان الضلعان مختلفين ومجموعهما نصف دائرة والقوس
المخرج من الرأس الى القاعدة ربع فهو قد نصف زاوية الرأس وذلك لان ا ب د
اذا كانا مختلفين لم يكن ب قطبا لا ه ولكن نصف دائرة يكون في شكل ز ا ب
ز ج ه زاويتا ز ا ب ز ج ه متساويتين وكل زاويتا ز المتقابلتان ويكون ز ب
الربع مساويا له ه تمامه من النصف وكل ا ب ه لكن كل واحد منهما تمام ز ب
ب ه في النصف فيكون زاوية ا ب ز مساوية لزاوية ه ج ز اعني زاوية ه ج ب [illegible]
في الشكل لب من عشر وقد استعمل الماهاني هذا الحكم في الشكل الخامس من المقالة الثالثة
لا ولم يبرهنها لا كل مثلث كان مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه نصف دائرة وينصف
من زاوية راسه عن الجنبتين زاويتان متساويتان بقوسين من العظام يخرجان من زاوية
راسه الى قاعدته كان ما يفصل القوسان من القاعدة متساويتين ومجموع القوسين
ايضا نصف دائرة وبالعكس في الزاويتين والقوسين فليكن المثلث ا ب ج وليكن ب ا
ا ج نصف دائرة ولنفصل من زاوية ب ا ج زاويتا ا د ه متساويتين بقوسين ا د ا ه
من العظام فنقول فان كانت الزاويتان متساويتين كان ب د ه ج متساويتين
وان كانت القوسان متساويتين كانت الزاويتان متساويتين وفي الحالتين يكون
مجموع ب د ا ه نصف دائرة فنتمم القسي الاربع من ب الى ان يتقاطع على نقطة ز فيكون
لكون ا ب ا ج نصف دائرة زاويتا ا ب ج [illegible] متساويتين و ه ج مساويا لا ز

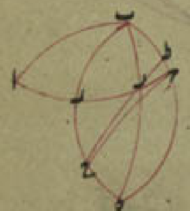


فان

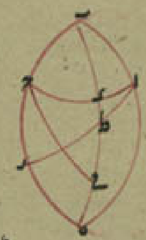
فان كانت زاوية ه ج ز مساوية لزاوية ا ب ز والمساوية لزاوية ا د ز كانت زاويتا
ه ج ز ا د ز متساويتين فيكون ه ز مساويا لا ز [illegible] وان كان ه ز مساويا
لا ز كانت زاوية ه ج ز مساوية لزاوية ا د ز اعني زاوية ا ب ز [illegible]
[illegible] فيكون جميع ه ب ز ب مساويا لجميع [illegible] اعني نصف دائرة وذلك ما اردنا
لب لا وايضا فان كانت القوسان الخارجتان من زاوية الرأس الى القاعدة في المثلث المذكور
في الشكل المتقدم معا نصف دائرة وكانتا مختلفين كانت الزاويتان الصغريان متساويتين
والقوسان الصغريان من القاعدة متساويتين وبعينه الشكل المتقدم فيكون لكون ا د ه
معا نصف دائرة زاويتا ا د ا ه [illegible] متساويتين [illegible] متساويان ولكون [illegible]
معا نصف دائرة يكون زاويتا [illegible] متساويتين [illegible]
في شكل [illegible] زاويتان متساويتان لزاويتين وضلعا [illegible] الاوليين مساويا للضلعين
[illegible] الاخريين [illegible] ب قطبا لا ه لكون ا ب ا ج غير متساويين فاذن [illegible]
لج زاوية ا ب [illegible] مساوية لزاوية [illegible] اعني زاوية ه ج ه وذلك ما اردناه لب كل مثلث يكون
ضلعاه المحيطان بزاوية راسه اصغر من نصف دائرة واخرج قوس من العظام من زاوية
راسه الى قاعدته فهي اصغر نصف الزاوية [illegible] القاعدة كانت [illegible] ربع فليكن المثلث ا ب ج
والقوس [illegible] فنقول فان كانت اولا زاوية ا ب ه مثل زاوية ه ج [illegible] كان [illegible] اصغر
من ربع وذلك لانا نخرج القسي الثلث الخارجة من ب الى ان يتقاطع على ز فلان ا ب ا ج اصغر

ه آ ح ب ر نقول فزاوية ا ت ر اكبر ب آ اعظم من زاوية ه ب ت و نفصل من ت ه ت م
مثل ا ه و نخرج ه ا من العظام فزاويتا ت ه ا و ت آ ه اصغر من قائمتين وزاويتا ه ا ت ه
متساويتان فلذلك يكون زاويتا ه ا ه آ ه ه ه ا المثلث اصغر من قائمتين ولكن زاويتا ت
ا ه و مثل قائمتين فزاوية ا ه و اعظم من زاويتي ا ه ه ه ا فلذلك ه ر اصغر من ر ا وكان
ه ت مثل ا ر ت ر مشتركا فاذن زاويتا ت ر اعظم من زاوية ه ت ر وذلك ما اردناه
ويتبين من ذلك انه اذا تمت قسي ه ت و ت ر ت ايضا فان القوس المخرجة من الراس في كل مثلث
كان مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه اعظم من نصف دائرة والضلعان مختلفان ان نصفت الزاوية
كان اعظم قسمي القاعدة يلي اصغر الضلعين وان نصفت القاعدة كان اعظم الزاويتين يلي اعظم
لو الضلعين له ونقول ايضا في المثلث المتقدم ان كانت القوس المخرجة من الراس الى القاعدة
تنصف زاوية الراس او تنصف القاعدة كان الضلعان المحيطان بالزاوية اعظم من
تلك القوس ولنعد مثلث ا ت ه ونصل قوس ت ر ولننصف زاوية ا ت ولو قوس آ ه بها نقول
فقوسا ا ت ت ه اعظم من ت ه ولكن اولا ننصف آ ه ونخرج ت ر ت ر ويلي ان تنصفا
نقطة ه وقد تبين ان ت ر اصغر من ربع دائرة فنفصل من ر ه مثل ت ر ولكن ه ه ونخرج ه
من العظام فلان ه ر ر ه مثلا ر ت وزاويتا ر متساويتان يكون ه ه مثل ا ت ونجعل
ت ه مشتركا فيكون ت ه ه ه مثل ا ت ه معا و ه ه اعظم من ت ه من نصف ت
فا ت ت ه اعظم من نصف ت ر وايضا لكن ت ه ينصف زاوية ت وقد تبين ان ه ر

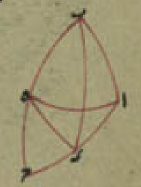
اذا ارسم فيه



من نصف دائرة و ت ه ه نصف دائرة فات اصغر من ه ه ولكن ات مثل ه ر ونخرج ا ه
من العظام فلان ا ت ت ر كنصف دائرة و ت ط ه نصف زاوية ا ت ر يكون ت ط
ربعا ت ر اصغر من ربع وايضا لما كان قوس ا ر مثل قوس ر ه كان ت ر ويلي اصغر من
وذلك لان ا ت ت و لما كان سا ها من نصف دائرة كانت زاوية ا ه ه اعظم من زاوية
ه آ ت ونصف زاوية ا ح ه مثل زاوية ه آ ت وليس ح ه ت ر ت ح فيكون لمساوي زاويتي ا ت
ر ح ه ت ويزاويتي ر ه ت وينخلع اوزاره فيها يكون ت ر مثل ه ه و ت ه اقصر من نصف
دائرة لان ت ه نصف دائرة ف ر اقصر من ربع وذلك ما اردناه كل مثلث كان له
مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه اصغر من نصف دائرة وكانا غير متساويين واخرج من زاوية
راسه الى القاعدة قوس من العظام فان كانت القوس تنصف الزاوية كان اعظم قسمي القاعدة
يلي اعظم الضلعين وان كانت تنصف القاعدة كان اعظم الزاويتين يلي اصغر الضلعين فليكن
المثلث ا ت ه ولكن ا ت ت ه معا اصغر من نصف دائرة و ت ه اعظم من ا ت ونخرج
ت ه من العظام ولننصف اولا زاوية ا ت ه بها نقول ه ر ا الذي يلي ت ه اعظم من ر ا فلنفصل
من ت ه ت ه مثل ت ا ونخرج ه ر من العظام فيكون آ ر مساوياً لـ ه و زاوية ت ه ر مساوية
لزاوية ت آ ر وكانت زاويتا آ و ت ه ا اصغر من قائمتين لكون ا ت ت ه اصغر من
نصف دائرة فيكون زاويتا ه ر ت ه ر اصغر من قائمتين و ت ه ر ه ر ه مثل قائمتين
فزاوية ر ه ه اعظم من زاوية ر ه ه و ر ه اعظم من ر ه فهي من ر آ وايضا لنصف قاعدة



لما كانت الاضلاع من القسي العظام لم يمكن ان يقع
قوس ... نقطة ا او خارجها منه والا لزم ان
يتقاطع نقطتين القسي النصف ... كلها

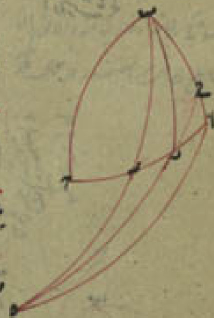


لان زاوية ر اعظم ... زاوية ا ت ه ...

97

يكون اعظم من زوا ونجعل زر مثل زا ونخرج قوس ب ر ع زما من العظام فلان د ر ز ج
مثل ا ه ز ب وزاوية ب ا ز قائمة كان يكون ا ب مثل ب ح وزاوية ب ا ه مثل زاوية ع د ه
كانت زاوية ب ا ه اعظم من زاوية ب ه ا وزاوية ع د ه اعظم من زاوية ه ط ا اعظم من زاوية
ب ه ا فزاوية ه ا ب اعظم كثيرا من زاوية ب ه ا و ف ه اعظم من ب ه د ع ب اعظم
من ضعف د ب و ع ب اعظم من ب ع الذي هو ضعف ب ه وذلك ما اردنا

كو كل مثلث يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية منه اصغر من نصف دائرة واحد الضلعين اعظم
من الآخر وقد اخرج من زاوية الرأس على القاعدة قوس من العظام مساوية لنصف الضلعين
فقسمت القاعدة والزاوية كان القسم الاعظم من قسمي القاعدة والزاوية مما يلي الضلع
بليان الضلع الاصغر فليكن المثلث ا ب ج و ب ج اعظم من ب ا وهما معا اصغر من نصف دائرة
والقوس المخارج ب د و ب د مساوية لنصف مجموع ا ب ب ج ونقول ان د ج اعظم من د ا وزاوية
ا ب د اعظم من زاوية د ب ج فلنخرج ب د ونجعل ب ه مثل ب ج ونخرج ا ه من العظام فقط
ا ب اعظم من ب ه و ب ه مثل ا ب ه فهو ا ب اعظم من ب ا ب ه والقوات المشتركة
يبقى ا ب اعظم من ب ه و ب ه اعظم من ب ا فهو ا اعظم من ب ا فهو ا اعظم من نصف ا ب ج
الذي هو ب ه ا بل هو ف ه اعظم من د ه و اصغر من ه ا فقد يمكن ان نخرج منه مثل ب ج
نقطة بين ه ا وليكن ده ونخرج على ح من ا ب ونخرج ب د من العظام فقط د ه اعظم
من ب ه المساوي لا ب ه فقط د ه اعظم من ا ب و نفرزه ب ه و المساوي



فرء

ف ب ه اعظم من ب ا وزاوية ب ا د اعظم من زاوية ب ا ه فهي كثيرا اعظم من زاوية ب ح ه اعظم من زاوية
ه د ز فزاوية ب ا اعظم من زاوية ه د ز ونجعل زاوية ب ه ا مشتركة فزاويتا ب ه ح ه ا ه
الثاني هما اصغر من قائمتين اعظم من زاويتي ه د ب ه و ا فهما ايضا اصغر من قائمتين والانا في
مثلث ب ه د و د ه زاويتي ا د قائمتان وكذلك ضلعا ب ه د و د ضلعا ب د ه و ا
الضلعان ليسا قائمتين فقوس ح ا مثل د ه وزاوية ه ب مثل زاوية ه د ه
وا ه اعظم من ه د فهو اعظم من ه د وذلك احد المطالب وايضا قوس ب ه مثل قوس ب ه
فـ ه ه اعظم من ه ه وهو اعظم من ب ا فقط اعظم من ب ا و اعظم كثيرا من ب ح فزاوية ح ب ه ا اعظم
من زاوية ح ه ب اعظم من ب ه فاذن زاوية ا ب د اعظم من زاوية د ب ح وذلك ما اردناه

كز كل مثلث يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية منه اصغر من نصف عظيمة واحد ضلعيه اعظم
من الآخر وقد اخرج من زاوية الرأس على القاعدة قوس من العظام تنصفها واعظم على تلك
القوس نقطة كيف ما وقعت واخرج من طرفيها القاعدة على تلك النقطة قوسان من العظام
زاويتان وفي المثلث حينها وبين الضلعين المذكورين فان التي على الضلع الاصغر منهما اعظم
من الآخر فليكن المثلث ا ب ج وليكن مجموع ا ب ب ج اصغر من نصف عظيمة و ب ج اعظمها
والقوس المنصفة ا ه على ب د قوس ب ه ولنعلم عليها ب ه نقطة ه ولنخرج ا ه و ه ح من العظام
فنقول زاوية ب ا ه التي على ب ا اعظم من زاوية ب ج ه التي على ب ج فلان ب ه نصف
ا ج يكون زاوية ا ب ه اعظم من زاوية ه ب ج فزاوية ه ب ج اصغر من قائمة وزاوية ا ب

اصغر من زاوية ب ا ر وهما اصغر من قائمتين فزاوية ب ر د اصغر من قائمة وزاوية ب د

اصغر كثيرا من قائمة فالقوس المخرجة من ر على ا ت وعلى قوائم من غير ان تقطع ضلعي ا ت ا د

يكون اصغر من كل واحد منه ر د و ت بل من ربع لان ه ت اصغر من ت الذي هو اصغر من ربع

فهي لا محالة تقع بين نقطتي ب د ويكن ه ر والمخرجة من ر على ا ت على قوائم اما ان يقع

ا ت او لا يقع كذلك فليقع بينها او لا شك ح فزاويتا ح ه ب ر ه قائمتان وزاوية

ح ت ه اعظم من زاوية ه ت ر وت ه مشترك في ه اعظم منه ه ر على نسبة ولكن فيما مثل

ه ر ويجمع الكل من العظام ولان ل ب اصغر من ت و مجموعها اصغر من نصف دائرة يكون ان اصغر

من ربع و ا ح اقصر من ربع وكذلك ترة المبادي ركون فاما المرترة للقائمة اعظم من ا ح

ط ح و ا ه اطول من ا ك ويكون ب ر د مساويين لت ر ا و ت ه اعظم من ت يكون

زاوية ب ر د اعظم من زاوية ب ر ا و ه د اعظم من ه ا بل من ا ك فا ك اعظم من ه ا ط

و ا صغر من ه د ويمكن ان يخرج من ه على ا ت قوس مثل ا ك ويكن ه ق مثل ا ك فنقع ح ط

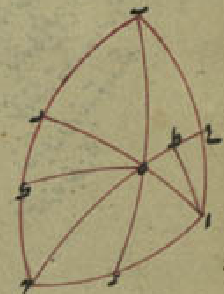
ه و ر ضلعا ا ك و ا س مساويان لضلعي ه ق ر وزاويتا ح قائمتان وكل واحد من ا ه ط

ر ه اقصر من الربع يكون زاويتا ا ك ر ه ه متساويتين وزاوية ح ا ه اعظم من زاوية ا ك

وزاوية ر ه ه اعظم من زاوية ه ر ه فان مجموع ضلعي ه ه ه ر من مثلث ه ر ه اصغر من نصف

عظيمة فاذن زاوية ب ا ه اعظم من زاوية ب ر ه وهو المطلوب ثم لتقع عمود ه ح الرابع على ا ت

لا فيما بين ا ت ولا عليها اما ان يقع على نقطة ا او على نقطة ت او خارجا عن وتر ا ت



فيما بين ا ر فيما بين ب ر وا لحكم في الاول واضح لكون زاوية ب ر د اصغر من قائمة وزاوية

ب ر ه اصغر منه كثيرا فهو اصغر من زاوية ب ا ه القائمة وفي الثاني اذ تبرهنه ما ذكرنا فيما

فتنفع الحكم وفي الثالث يكون مثل الاول لكون زاوية ه ا ب اعظم من قائمة و ه ت اصغر منها

واما في الرابع فلنعد الشكل ونتمم قوس ب ا ل ح ه د فيكون ا ه اعظم من ربع كما سنبينه لانه يكون

ا قطب ه ح ولذلك يجب ان يكون احد ر ه اعظم من ربع فليكن اولا اعظم

من ربع ونتمم من ذلك التدبير المذكور بعينه كون زاوية ب ا ه اعظم من زاوية ه ر ت م

لكن قوس ا ه اعظم من ربع فان ه ا ا لتقاطعا على قوائم وكان كل واحد منه ا ه فيه

من ربع ه ح اعظم من ربع و اعظم كثيرا من ا ه فيكون لذلك زاوية ح ا ه اعظم من زاوية

ح ه القائمة فهي اعظم من قائمة وزاوية ب ر ه اصغر من قائمة فاذن زاوية ب ا ه اعظم

من زاوية ب ر ه وذلك ما اردناه وبرهنا الحكم لما كانت زاوية ه ليست باصغر من قائمة

وكل واحد من ضلعي ا ه اصغر من ربع كانت زاوية ه ا ب اكبر من قائمة وكانت زاوية

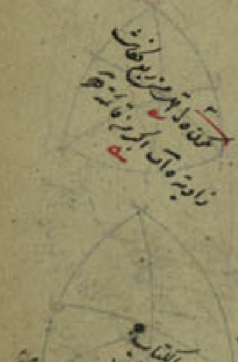
ه ر ب اصغر منها فالحكم ثابت على جميع التقادير الاول واما قلنا ان قوس ه ح الواقعة

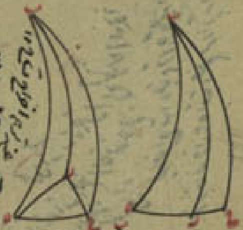
على ا ت على قوائم اطول من قوس ه ر الواقعة على ت ه على قوائم لانا اذا عملنا في الصورة

الاولى على نقطة ت من قوس ه ت زاويتين متساويتين لزاويتي ت ه ر ت ه ح جانب

واحد يكون احديها منطبقة على الاخرى كما كان في الصورة الثانية وفصلنا ت ح ت د

متساويتين لما كان في الشكل وفصلنا ه ح ر ه من العظام كانت زاوية ه ح المستقيمة





على زاوية ه د ب القائمة وزاوية ب د ح او على تمامها من الربع فوائم الذين هم اعظم من
قائمة اعظم من زاوية ه و د الترتيب بعض زاوية ب ح ه القائمة او المساوية لها عند ارتسام
اضلاع مثلث فيكون في المترتبة لصغر اطول من ه د المترتبة لصغر ه ا قوس ا ه اقصر من ب ح
فلان مجموع قوسي ا ه ه و الذين هما اصغر من مجموع قوسي ا ب ب ه ه اصغر من نصف عظيمة ولكن
ه ا اصغر من ه ح لما مر فيكون ه ا اصغر من ربع د ح ثم ان هذا البرهان بعينه يطرد كما

ذكرنا اذا كان مجموع قوسي ا ب ب ح مساويا لنصف دائرة الا ان زاويتي ا ب ه ه ب ح
يكونان حينئذ متساويتين وذلك غير وارد وقوع اما اذا كان مجموعهما اكثر من نصف دائرة فقد
يتنبع معه الحكم المطلوب وقد يكون فان من الصواب ان يقال كل مثلث لا يكون مجموع ضلعيه المحيطين
بزاوية منه اعظم من نصف عظيمة ويكون احد ضلعيه اعظم من الآخر ويتمم الدعوى على ما سبق

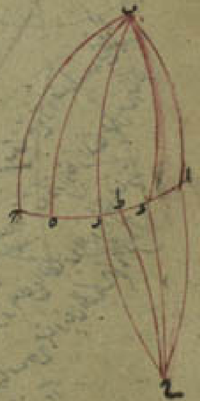
اما الاول فلكن يساوي ا ب اطول من ربع و ب ح اطول منه ويحيطان بزاوية ليست اكبر من
قائمة ولكن ا ح اصغر من ربع لينصف ا ح بقوس ب ه ح على د ولكن ا ه ربما يساوي ه ح
ولكن قوسا ا د ح قائمتين على الضلعين على قوائم على نقطتي د ح ويكون زاوية ه ب ح
اعظم من زاوية ا ب ه لانه اذا تمت قوسي ا ب ح ب ه التقتا على نقطة

نقطة ت بان الحكم بالمثلث الثالث والثلثين في ان زاويتين المساويتين لزاويتي ه ب ح ب
وانما قد ذكرت ذلك في ذيل ذلك الشكل ولذلك يكون ه د اطول من ه ح كما مر وايضا
يكون ه و اطول من ه ا الربع ويكون ه ا ربما يكون مع قدر زاوية ه ا ح ويكون ه ح

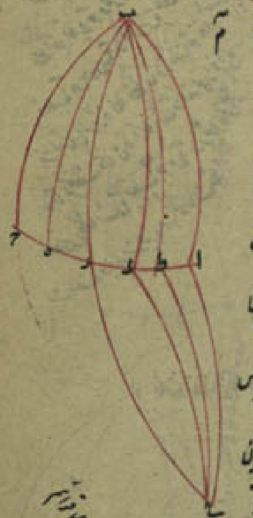
اطول من الربع يكون له زاوية ه ب ح اعظم من قوس ه د وزاوية ه و د الترتيب ضلع ب ح
الاول اعظم كثيرا من زاوية ه ا ح البرهان ضلع ب ا الاقصر واما الثاني فلكن يساوي كل واحد
من ا ب اقصر من ب ح و ب ح اطول منه ويفصل ب د مساويا لـ ب ا ونخرج قوس ا د فيكون ا ب
اقصر من الربع كون ا قطب لدائرة ب د ح ويكون لذلك ا د ربما يكون زاوية
ب ا د قائمة وزاوية ه د الترتيب بعض زاوية ا د القائمة او مترتبة الضلع الاطول يكون
اصغر من زاوية ب ا د المترتبة للضلع الاصغر فهذا ما ثبت وهو ما في كتاب [illegible] كلا
مثلث يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية منه اصغر من نصف دائرة واحد ضلعيه اعظم من الآخر
وقد فصلت من الاول زاوية قائمة وهما متساويتان فان القوسين اللتين يخرجان من طرفي
يلتقيان القوسين على نقطة ويحيطان مع الضلعين بزاويتين اعظمهما المترتبة للضلع الاعظم

ويكون مجموع القوسين الخارجتين اصغر من مجموع الضلعين فليكن المثلث ا ب ح و ب ا اصغر
من ب ح ومجموعهما اصغر من نصف دائرة وقد فصلت من ا ح و ب ا ا د ح متساويتين
واخرجت قوس ا د ب ح فنقول ان زاوية ا د اعظم من زاوية ه ب ح وان [illegible]
معا اصغر من ا ب ه معا فلنصف [illegible] على [illegible] ونخرج ب د [illegible] مساويا
له ونخرج ا ح ح فيكون في مثلثي ب د ح [illegible] د ح متساويات [illegible]
[illegible] متساويتين ويكون مثلثا [illegible] المتساويا الاضلاع [illegible]
متساويتين [illegible] الزوايا النظائر [illegible] اقصر قوس ا د [illegible]

القاعدة واخرج من نقطة د قوسا د ب ح وكانت ا ب اصغر من ا ح وكلاهما اصغر
من نصف دائرة يكون زاوية ا ب ح اعظم من زاوية ا ح ب لما مر في الشكل المتقدم وكانت
زاوية ا ح ب مساوية لزاوية ح ب ه فاذن زاوية ا ب ح اعظم من زاوية ح ب ه و[illegible]
ضلع [illegible] المساوي لضلع [illegible] اصغر من ضلع [illegible] المساوي لضلع
[illegible] وكان [illegible] معا اصغر من [illegible] معا وذلك ما اردناه اقول وتبين بمثل ما مر
في الشكل الثالث والثلثين انه اذا كان مجموع الضلعين المختلفين اطول من نصف دائرة
كان اعظم الزاويتين مما يلي الضلع الاطول ويكون مجموع القوسين اعظم من مجموع الضلعين
لح فان احاطت القوسان الخارجتان من المثلث المتقدم مع الضلعين بزاويتين متساويتين
فصلتا من القاعدة قوسين اعظمهما اقربهما الى الضلع الاعظم وكانتا ايضا معا اصغر من الضلعين
معا وليعد المثلث المتقدم مع القوسين ولتكن زاويتا [illegible] متساويتين وضلع
ا ب اصغر من [illegible] ونقول فان [illegible] اصغر من [illegible] و[illegible] معا اصغر
من [illegible] معا ولنخرج [illegible] وكانا في الشكل المتقدم ونجعل [illegible] مثل [illegible] ونخرج [illegible]
فيكون [illegible] مساويا [illegible] اعظم من [illegible] وزاوية [illegible] اعظم من زاوية [illegible] فزاوية
[illegible] اعظم من زاوية [illegible] ونجعل زاوية [illegible] مساوية لزاوية [illegible] وكانت زاوية
[illegible] مساوية لزاوية [illegible] وضلع [illegible] لضلع [illegible] فيكون [illegible] مثل [illegible]
[illegible] اصغر من [illegible] ولكن [illegible] اعظم من [illegible] يكون زاوية [illegible] اكبر من قائمة [illegible] مساوية

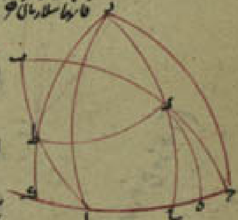


لـ [illegible] فلذلك يكون [illegible] اعظم من [illegible] اعظم من [illegible] وفي [illegible] اعظم من [illegible]
في [illegible] اصغر من [illegible] اعظم [illegible] اصغر من [illegible] وذلك ما اردناه
اقول وتبين ايضا بمثل ما مر في المثلث الذي يكون ضلعاه المختلفان اطول من نصف دائرة ان
اعظم القوسين المفصولتين مما يلي الضلع الاقصر وان القوسين معا اطول من الضلعين معا لط فان
كانت القوسان الخارجتان من زاوية الرأس الى القاعدة معا مثل الضلعين وحال
الضلعين على ما تقدم كان اعظم الزاويتين اللتين تحيط بها القوسان والضلعان و[illegible] اعظم
القوسين المفصولتين من القاعدة مما يلي الضلع الاصغر ولنعد المثلث ولكن ضلع ا ب
اصغر من ضلع [illegible] ولكن القوسان الخارجتان من الرأس الى القاعدة [illegible] بهما
مثل ضلعي [illegible] ونقول فزاوية [illegible] اعظم من زاوية [illegible] وقوس [illegible] اعظم من قوس
[illegible] ولنفصل [illegible] مثل [illegible] ونخرج [illegible] الى ان يصير [illegible] مثل [illegible] ونخرج [illegible] فيكون
[illegible] مثل [illegible] ومجموع [illegible] مثل [illegible] اعني مجموع [illegible] واي [illegible] اعظم من [illegible]
[illegible] لانها اعظم من [illegible] فاذن اعظم من [illegible] بل من [illegible] و[illegible] مثل [illegible] فزاوية [illegible]
اعني زاوية [illegible] اعظم من زاوية [illegible] ولذلك يكون اعظم من قائمة ولان [illegible] اصغر من [illegible]
وزاوية [illegible] اعظم من قائمة يكون [illegible] اعظم من [illegible] اعني [illegible] اعظم من [illegible]
اصغر من [illegible] ايمكن ان يخرج من [illegible] قوس [illegible] بين نقطتي [illegible] مساو [illegible] ولكن [illegible] قوس
[illegible] فليكن [illegible] زاويتا [illegible] متساويتين وضلعا [illegible] مساويان للضلع

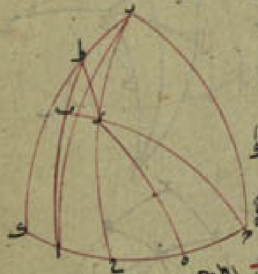


والأظهر أنه أعان ذلك في الطلاب ... من هذه المقالة كما شرحه ... وهو أن يكون مجموع الضلعين
زاوية رأس المثلث أعظم من نصف الدائرة ... فالأظهر أن يقال في بيانه ...
أو بعقد ... ونبين بعد ... أن زاوية ا ... أعظم من زاوية ه ... زاوية ا ...
أعظم من زاوية ه ب ح وذلك ما أردناه ...

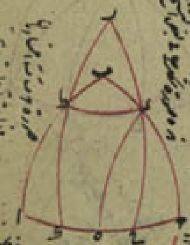
ب ح ط كل منهما نظيره وزاويتا ه ط ا المتساويتان غير قائمتين لكن كل واحدة من زاويتي د أعظم
من قائمة وكل واحد من ضلعي د ب ح أصغر من ربع ولذلك يكون د ط مساويا لـ ح و ح كان
د ح مساويا لـ ه ط فـ د ط مساو لـ ه ح فـ ا ح أعظم من ه ح ولأن زاوية ط ح د مساوية لزاوية
ه ح د وزاوية ب ح د مساوية لزاوية ه ح د يكون زاوية ط ح ب مساوية لزاوية ه ح
وزاوية ا ح ه أعظم من زاوية ح ه ط وكانت أصغر من زاوية ا ب ه لكن ا ح أعظم من ب ح الذي
هو أعظم من ب ا فزاوية ا ب ح أعظم كثيرا من زاوية ح ب ه وذلك ما أردناه وهنا تمت المقالة
الأولى وفي بعض النسخ ليس هنا آخر المقالة الأولى **المقالة الثانية** كل مثلث كانت
زاويتاه اللتان على القاعدة معا أصغر من قائمتين أو كان ضلعاه معا أصغر من نصف
دائرة وعلمت على أحد ضلعيه أو في داخله نقطة فقد يمكن أن يخرج من تلك النقطة قوس إلى



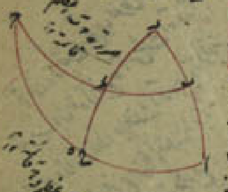
القاعدة يحيط معها بزاوية مساوية للزاوية التي على أحد ضلعيها من زاويتي القاعدة فليكن مثلث
ا ب ح والقاعدة ا ح وزاويتا ب ا ح و ا ح ب معا أصغر من قائمتين ولنعلم على ا ب نقطة د
ونريد أن نخرج من د قوسا كقوس د ه على أن يكون زاوية د ه ح مساوية لزاوية
ب ا ح وليكن ب ح أولا أعظم من ب ا وزاوية ا منفرجة فنخرج من ا ح قوس ...
على ا ... ونرسم على قطب ... قوس ...
فيما بين ب ا أو خارجا عنها كما في إحدى الصورتين ونخرج ... فيكون ...
متساويتين ولأن زاويتي ب ا ح ... معا أصغر من قائمتين يكون زاوية ب ا ه في الصورة



أعظم من زاوية ه ح ع ... و ط ا د ضلعا ... متساويان وكل واحد منهما ...
أصغر من ربع وزاويتا ... قائمتان وزاوية ... أصغر من زاوية ط ا د ...
ح ع أعظم من ا د ... ونخرج ... فيكون ...
ضلعا ... متساويين ... وزاويتا ... قائمتين ويكون لذلك زاوية ...



مساوية لزاوية ط ا د ... زاوية ... مساوية لزاوية ب ا د وذلك ما أردناه وإن
كانت زاوية ا قائمة لم يخرج ... ونخرج قوس ... فيكون زاوية ...
مثل زاوية ب ا د وإن كانت زاويتا ... معا ... نقطة ...
أن نفصل ... بالعمل ... ونخرج ... ولا يختلف في هذه الصورة كون



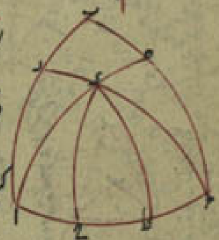
ب ا مختلفين أو متساويين ... في بعض النسخ شكلا غير الذي قبله ثم إن
كان ضلع ب ح أصغر من ضلع ا ب وكانت زاوية ح قائمة ...
لقد ا وإن كانت زاوية ح منفرجة ووقعت نقطة ح خارجا عن المثلث ...

أصغر من ... زاوية ... أعظم من زاوية ط ا د وقد أوردت أربع صور لاختلافات
الاختلافات فإن النسخ ليس فيها ... أول في بيان ما ... إذا كان في مثلثي
ا ب ح ... مثلا زاويتا ... قائمتين وكل واحد من ... أقل من ربع وزاوية ... أعظم

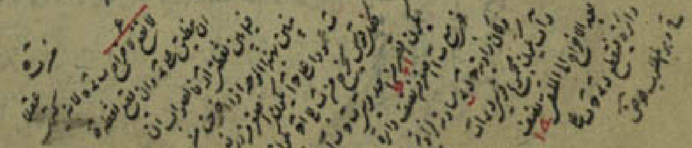
من زاوية ... متساويين كان ... أعظم ... ونرسم على ...
... مثل زاوية ... ونخرج ... إلى أن ... فيكون ... قطب ... ونرسم

فنقول بالخصوص ما يكون زاويتا ادعاء قائمتين وتعميم بهينا فنقول لا يمكن ان يكون احدى الزاويتين قائمة
والاخرى ان يكون وتر القائمة ربعا وقد تبين انه يكون اعظم من الربع وايضا لا يمكن ان يكون احدهما منفرجة والاخرى حادة
فان وتر المنفرجة لابد ان يكون اعظم من الربع ووتر الحادة اقل منه فلا يكون متساويين وهذا خلف انه شرط فيها الا ما وان تمام
متفقتان معا فان كانتا حادتين فالحكم ما ذكر في الكتاب وان كانتا منفرجتين فاخذ تمام كل منهما الى القائمتين مع تمام
وتريها الى نصف فيكون زاويتان حادتان بالشرائط المذكورة ثم البيان فيه بالوجه المذكور فالكل يحصل الحكم

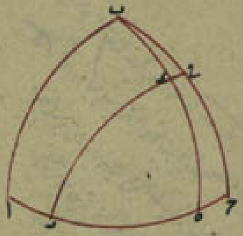
ما يعمل بت دائرة ب ط وتخرج اقواسا الى ان يلتقيا على ك ونخرج ح ط الى ل فيكون مثلث ك ل
مساويا لمثلث ر د فيكون زاويتا ب ا متساويتين وكذلك زاويتا ح ل القائمتين والضلعين
والكل يخرج من الباقيتين مع نظيره غير مساو لنصف دائرة وظاهر ان ح ا اعظم من ا ح و ب فان



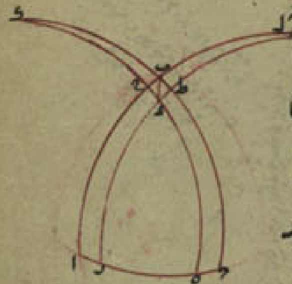
كانت النقطة داخل المثلث كنقطة د واخرجنا مثلث ا ب ح وادرنا ان يكون الزاوية مثل زاويتا ح
وتر ح ر د ويكون زاويتا ب ا ح ب ح ا اصغر من قائمتين يكون في مثلث د ا ح زاويتا د ا ح
اكثر من قائمتين فنخرج من د قوس د ح على ان يكون زاوية د ح ح مثل زاوية ب ا ح وان اردنا
ان يكون الزاوية مثل زاوية ح ا اخرجنا قوس ا د ح من د قوس د ط على ان يكون زاوية د ط ا مثل
زاوية ب ح ا وذلك ما اردناه وايضا لما كان احد ضلعي المثلث المذكور ليس اعظم من ربع
كضلع ب ا مثلا وكانت النقطة المذكورة على القاعدة ومن د ا او داخل المثلث والقوس الاخرج
منها ح ا حاطت بزاوية مساوية لزاوية ا د على وضعها فنقول ان تلك القوس تقطع
فان كانت النقطة على قاعدة ح ا كنقطة د ففيها عملنا زاوية ح د ر مساوية لزاوية ا د ر تقطعها
على د ر بنقطة ر كيف كانت واخرجنا ب ر ه فيقع قوس د ر اذا اخرجناها على نقطة من ح
وان كانت النقطة داخل المثلث ولتكن نقطة ر فنخرج ب ر ه ولان زاويتي ر ه ح ر ه ا كقائمتين
وزاويتي ح ا اصغر منها فان لم يكن زاوية ر ه ح اعظم من زاوية ب ح ه كانت زاوية ر ه ا
اعظم من زاوية ا وكان لذلك ا ب اعظم من ب ه ولكن ا ب ليس اعظم من ربع فجميع ا د ب
يكون اصغر من نصف دائرة وان كانت زاوية ب ه ح اعظم من زاوية ب ح ه كان ب ح اعظم

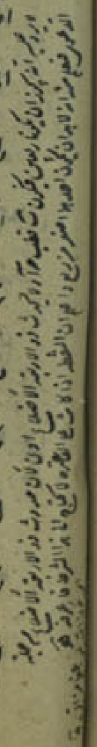


من ب ه وكان ب ح ا اصغر من نصف دائرة فيخرج ب ه ح ب ت تلتقيان اصغر من نصف
دائرة ولذلك اذا اخرجنا من ر د قوسا كقوس ر د على ان يكون زاوية ر د ح مساوية لزاوية
ا ومع وضعها وقعت نقطة د فيما بين ح ا واذا اخرجنا قوس د ر وقعت على ح ه مثلا



١٤ ومن ذلك ما اردناه د كل مثلث لا يكون زاوية منه اعظم من قائمة ولا كل واحد من ضلعيه اعظم
من ربع وفرضت نقطة فيه او على قاعدته واخرجت منها قوسان يحيطان مع القاعدة بزاويتين
مساويتين لزاويتي المثلث كل لنظيرتها واخرجت القوسان الى الضلعين فحدث منهما ذو اربعة
اضلاع كان ضلعاه اللذان من تلك القوسين اعظم من اللذين من الضلعين كل من مقابله
المثلث ا ب ح وزاويتا ب ح ليست باعظم من قائمة ولا كل واحد من ب ا ب ح اعظم من ربع
ولتفرض نقطة د داخل المثلث او على ا ح ونخرج منها قوسا ر د ه د المحيطان بزاويتين
اللتين يحيط بهما ر د زاوية ا والتي يحيط بها ه د زاوية ح وليقعا على الضلعين على نقطتي ر ه فاقول
ان في الشكل الذي يليه فنقول فمن تلك ر ب ه ح ذي الاربعة الاضلاع يكون ر د اعظم من ب ه
و ه د اعظم من ب ر فنخرج القوسين والضلعين الى ان يتلاقيا كل اثنين منها على احد نقطتي ط ك
ونخرج ب د فلان زاوية ل د ه مساوية لزاوية ا يكون ر د ا مثل كنصف دائرة د ك
ل ب ا صغر فيكون زاوية ا ب د اعظم من زاوية ب د ك وبمثله يبين ان زاوية ح ب د اعظم
زاوية ب د ه فجميع زاوية ط ب ح اعظم من جميع زاوية ط د ح ولان زاوية ط ب ح ليست
اعظم من قائمة فزاويتا ط ب ح ط د ح معا اصغر من قائمتين ولان زوايا كل مثلث اعظم من قائمتين

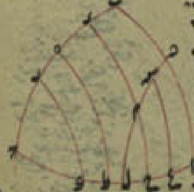




فزوايا كل ذي اربعة اضلاع اعظم من اربع قوائم فزاويتا ب ا د ر ب ج د اعظم من قائمتين
ولان ب د مشترك فقاعدة ب ج د قاعدة ب ا د مشتركة وزاوية ط ب د اعظم من زاوية ب د ج
وزاوية ط د ب اصغر من زاوية ب د ج وباقيتا ط ج اعظم من قائمتين يكون ط د ب اعظم من ب ج
فيه د اعظم من ب ط وذلك ما اردناه اقول قال ابو نصر بن عراق يجب ان يزاد شرط آخر في
الدعوى وهو اما قولنا وان لا يكون ضلعا المثلث متساويين او قولنا وكان مجموع الضلعين اصغر
نصف دائرة فانهما ان كانا ربعين تامين لم يحدث منهما ذو اربعة اضلاع ولهذا اشترط
مصنف الكتاب كون كل واحد من الضلعين اقصر من ربع وقد فاتهم باشتراطهم هذا ما يكون
احد ضلعيه ربعا والآخر اقصر منه وهو داخل في الحكم لمطه اقول اذا جعل حدوث ذي الاربعة
الاضلاع جزء من محمول الحكم كما عمله ابو نصر كان الدعوى محتاجة الى ذلك الشرط وذلك انه قال
اذا كان شكل ذو ثلثة اضلاع كذا وكذا فان الشكل ذا الاربعة اضلاع التي تحدث عنده راس
الشكل يكون حكمه كذا واما اذا جعل حدوث هذا من موضوع الحكم بان يقال اذا كان شكل ذو ثلثة
اضلاع كذا وكذا واوجبت فيه قوسان كذا وحدث بينهما ذو اربعة اضلاع فان ضلعيه
يكونان اعظم من ضلعيه الآخرين لم يحتج فيه الى اشتراط ما ذكره وهو في الكتاب ه كل مثلث
متساوي الساقين ليست زاوية راسه اعظم من قائمة وكانت كل واحدة من الباقيتين
اصغر من قائمة وفصلت من احد الضلعين قوسان متساويتان غير متتاليتين واخرجت
من اطرافهما قسي الى القاعدة تحيط معها بزوايا مساوية للزاوية التي على القاعدة فصلتا

فانا

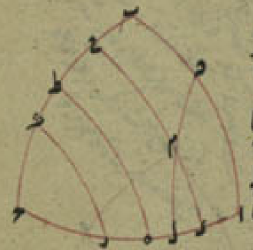
فانا نفصل من القاعدة قطعتين غير متساويتين اعظمهما التي تلي الضلع الذي لم يفصل منه واذا
جعلت اصغر القسي المخرجة مع الضلع الذي لم يفصل كان مساويا لمجموع العظيمتين الباقيتين مثلا
المثلث ا ب ج المتساوي ضلعي ا ب ا ج وكل واحدة من زاويتي ب ج اصغر من قائمة وزاوية
ا ليست باعظم من قائمة ونفصل من ضلع ا ب قوسي ه ز د ح متساويين غير متتاليين
ونخرج من نقط د ه ز ح قسي د ط ه ك تحيط مع ا ب بزوايا مساوية لزاوية ا ب ج فنفصل
من القاعدة قطعتي ك ط ونقول ان ... اعظم من ... وجميع ا ب ... مساو لجميع ...
ونفصل ... ونخرج من ... مساو ... يحيط مع ا ب بزاوية كزاوية ...
... ويكون ... وذلك يكون ...
... مساو ... وذلك ...
القاعدتين يكون ... اعظم من قائمة
يكون ... اعظم من ... ونخرج من ...
كنظائرها ويكون ... القاعدة
النظائر متساوية ... ليست ... القاعدتين فلذلك يكون ... مساويا
وكانت ... مساويا ... ويكون ... اعظم من ...
المطلب ولان ... يكون ... وكان ...
... فاذن جميع ... مثل جميع ...

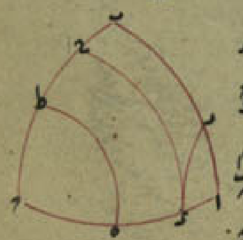


تساوي القسي الاخرى كيف كان

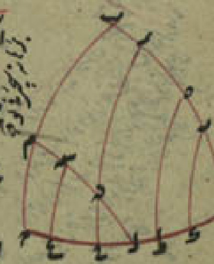
وذلك ما اردناه اقول قد حدث من القسي الثلث اربع مثلثات مع المثلث الاعظم
يكون كل اثنين منها الاعظم والاصغر كيف كانا [illegible] الاعظم [illegible] اعظم من القائمتين
الجنسين ه وايضا ان لم يكن القسي متساوية [illegible] مع الحكم فان جعلنا القطعتين [illegible]
ثم ان كان القسي متساوية
من القاعدة متساويتين كانت القوسان المفصلتان من الضلع مختلفتين اصغرهما [illegible]
الضلع الذي لم يفصل وكان مجموع القوس الصغرى من القسي المخرجة مع الضلع الذي لم يفصل اصغر
من مجموع القوسين الباقيين ولنعد الشكل المتقدم [illegible] متساويين
فنقول [illegible] اصغر من [illegible] ومجموع [illegible] اصغر من مجموع [illegible] الشكل [illegible]
يكون [illegible] ويكون جميع [illegible] وكذلك يكون [illegible]
[illegible] اعظم من [illegible] فيكون [illegible] اصغر من [illegible] وايضا لان [illegible]
اصغر من [illegible] فيكون [illegible] معا اصغر من [illegible] وكانت [illegible] مثل [illegible]
[illegible] مثل [illegible] فاذن [illegible] معا اصغر من [illegible] وذلك ما اردناه
كل مثلث غير متساوي الساقين ليست زاوية راسه باعظم من قائمة ولا ضلعه الاعظم باعظم
من ربع وفصلت من قاعدته قوسان متساويتان غير متساويتين واخرجت من [illegible]
قسي على زاوية مساوية لزاوية الراس [illegible] القاعدة فانها تفصل من الضلع
قوسين غير متساويتين اعظمها التي تلي القاعدة ويكون القوسان المتباعدتان من القسي
المخرجة معا اصغر من القوسين الاسطوانيتين معا فليكن المثلث ا ب ح [illegible] الضلع الاطول

[illegible] ود [illegible] باعظم من ربع ولا زاوية ب باعظم من قائمة ونفصل [illegible] متساويتين و
نخرج من نقطة [illegible] قسي [illegible] تحيط مع [illegible] بزوايا مساوية لزاوية ا فنقول [illegible]
اعظم من [illegible] وان [illegible] معا اصغر من [illegible] معا [illegible] ونخرج [illegible]
يحيط مع [illegible] بزاوية مساوية لزاوية [illegible] قوس [illegible] فلان [illegible]
[illegible] والزاويتين اللتين [illegible] كل واحد منهما مساوية لنظيره يكون [illegible]
[illegible]
[illegible] اعظم من [illegible] وايضا لان [illegible] اعظم من [illegible] واذا جعلنا [illegible]
مشتركين كان [illegible] اعظم من [illegible] وذلك ما اردناه
ح فان كانت القوسان المتساويتان المفصلتان من القاعدة تليان الزاويتين كانتا
ايضا اعظم القوسين المنفصلتين من الضلع من التي تلي القاعدة والضلع الذي لم يفصل اصغر
من القوسين المخرجتين معا ونعيد المثلث بحاله ونفصل [illegible] ونخرج قوس [illegible]
الشرط المذكور ونقول [illegible] اعظم من [illegible] وان [illegible] معا [illegible] ونخرج [illegible] قوس [illegible]
[illegible] يكون زاوية [illegible] كزاوية [illegible] فيكون [illegible]
اعظم من [illegible] وايضا [illegible] اعظم من [illegible] ونجعل [illegible] مشتركا فيكون [illegible] اعظم من [illegible]
وذلك ما اردناه اقول وان اخرجت قوس من منتصف القاعدة على ضلع [illegible] على زاوية
مثل زاوية ا كان ضعفها اعظم من قوس ا ب وايضا ان اخرجت القسي المذكورة في هذا الشكل



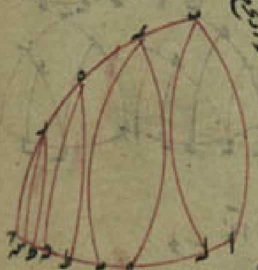


وفي الذي قبله تا ضلع اب كانت الاحكام المذكورة حينئذ كما بينا فتبين ذلك بتدبير
يشبه التدابير المذكورة ط كل مثلث غير تام وفيه ساقين ليست زاوية رأسه باعظم من
قائمة ولا اطول ساقيه باعظم من ربع وفصلت من احد ساقيه قوسان متساويان غير
متساويتين واخرجت من اطرافهما قسي الى القاعدة يحيط معها بزوايا مساوية للزاوية
التي عليها ضلعها من زاويتي القاعدة فانها تفصل من القاعدة قطعتين اعظمها التي تلي
الضلع الذي لم تفصل والضلع المفصل منه ان كان اعظم من قوس في غير الذي لم تفصل كان قوسه
مع اصغر القسي المخرجة معا اصغر من القوسين الاوسطيين معا وان كان اصغر من قوس كان
اكبر من القوسين الاوسطيين معا فليكن المثلث اب ج وزاوية ب منه ليست باعظم
من قائمة ولا اعظم ساقيه ا ب ا ج باعظم من ربع ولنفصل من احدهما قوسا ب د د ه
متساويتين ونخرج من د ه قسي د ز ه ح تحيط مع القاعدة بزوايا مساوية للزاوية
التي عليها ضلعها من زاويتي ا ج وهذا ممكن لان كون قوسي ب ا ب ج اقصر من نصف دائرة
يقتضي كون زاويتي ا ج اصغر من قائمتين فنقول فالقوس التي بين الزاوية والنقطة وهي
وقس ا ح في الصورة الاولى اعظم من قوس ط ح فلنفصل منه ح ل مثل ح ق ونخرج من ل قوس ل م
على زاوية مثل ج فيقطع ... الكرة ليس باعظم من ربع وهو ... من ارباع اضلاع ... ق
اعظم من ... فلنفصل ... مثل ... ونخرج ... كنظائرها ... ونخرج ... د ...
كما بينا فيما مر يكون ... مثل ... وكان ... مساويا ... وهو ... تقطع ...



ه ط ح ويكون زاويتا ... مساوية لزاويتي ... ونضع ... كل نظيره ونخرج ...
... فليس كنصف دائرة فقوس ... مساوية لقوس ... وكان ... مساوية
فيفرض ... مساوية ... ويكون ... اعظم من ... وعلى هذا القياس فيتبين في الشكل الاول
ذلك ما اردناه اقول وان كانت القوسان متساويتين فيتبين الحكم بمثل هذا التدبير
وهو ان نضع لها شكلان غير ... وبعد المثلث وليكن ... اعظم من ... ولنفصل ...
... وقس ... متساويتين ونخرج قسي ... على الشرط المذكور فنقول
مجموع ... اصغر من مجموع ... وليكن اولا زاوية ... اصغر من قائمة ونخرج
... ونجعل ... فان لم يكن ... اصغر من ... فقد حصل الخبر وليكن اصغر منه
تبين في الشكل المتقدم ان ... اعظم من ... وفصل ... ونخرج ... فلانه
في ... اصغر ... مساويا ... وزاويتي ... متساويتين
لكون تماميهما اعني زاوية ... وزاوية ... متساويتين يكون ... مساويا ... وزاوية
... لزاوية ... ولان زاويتي ... قائمتان فان يخرج ... على ...
... فلما كان ... في الملتقى ... في الملتقى ... متساويتين لنصف دائرة
فيكون ما بين ... في الملتقى وما يتصل بنقطة ... في الملتقى معا اقصر من نصف دائرة ولذلك
يكون زاوية ... اصغر من زاوية ... اعني زاوية ... وبرهانه اخر لما كانت زوايا مثلث
... المثلث اعظم من قائمتين اعني من زوايا ... في المثلث وكانت زاوية

وضلعا د ت تـ ح المحيطان بزاوية ت مساويان لضلعي د ح ح المحيطين بزاوية د
وزاويتا ح الباقيتان ليستا صغرى من قائمتين الا ازاوية ح فلان زاوية د ح تمام زاوية
ح ح ا هي زاوية ا لليست اكبر من قائمة وزاويتا ح بعضها اعظم من زاوية ح فلا فيها مثلث
د ح ح زاوية د اعظم من قائمة وكل واحد من ضلعيه د ح ح اقصر من ربع ولكن ضلعي ب ح
د ح ح ما ضعفا يكون د ح ح مساويا لـ ح وتفصل من قوس د ح ح مثلث د ح
د ح الذي هو اقصر من ح اقصر من د ح مساويا لها ويكون زاوية د ح ح اعظم من زاوية ح ح
وزاوية د ح ح اعظم كثيرا من زاوية د ح ح بل من زاوية ح ح فيكون د ح ح اعظم منه د ح
ويجعل د ح مشتركا فيكون جميع ط د ح اصغر جميع ط د ح ح اعظم من جميع ط د ح اصغر من
اصغر جميع ب ا د ح وذلك ما اردناه يا وايضا ليكن زاوية ا من المثلث المذكور في الشكل
المتقدم ليست اصغر من قائمة وضلع ب ح اطول من ب ا كما كان وتبين ح ط ح المحوف
كما كانت فنقول جميع ب ا د ح اصغر ايضا من جميع ح ح ط فلان ب ا اصغر من ب ح و
زاوية ا اصغر من قائمة يمكن لنا ان نخرج قوسا مساويا لـ ا من ب الى نقطة فيما بين ا ح
وذلك لانا ان جعلنا نقطة ب قطبا وادرنا ببعد ب ا دائرة وقعت القوس خارج
المثلث لكون زاوية ا اصغر من قائمة ثم قطعت ا ح ودخلت ما بين نقطتي ب ح ولتقطع
ا ح على د فان اخرجنا قوس ب د كانت مساوية لـ ب ا ومثل ذلك نخرج ح د مساوية
لـ ح د ح مساوية لـ ط د ح مساوية لـ ح فيكون تساوي ا ب د لتساوي زاويتا



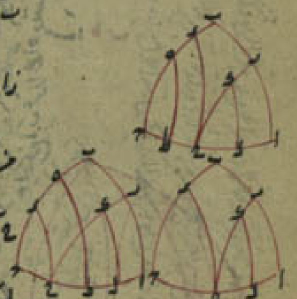
د ط ق بينهما مشترك وزاويتا د ح ط د ح متساويتان فيبقى زاوية د ط د صغرى من زاوية
ط د ق اصغر زاوية ا م ك ولنخرج ط د الا ان يصير ط ك مساويا لـ ا م ونخرج م ك ت
ف د فلان في مثلثي م ك د ط ك ضلعي م ك م ك مساويان لضلعي د ط ك د وزاوية م
اعظم من زاوية ط يكون م ك اطول من د ك ولان زاوية ا ليست اصغر من قائمة و ا ت
اصغر من ربع والقوس الخارجة من ب الى ا ح على قوائم تقع اما على ا او خارجا من ا ح
ا يكون ب ح اعظم من ب ا فيبقى ح اعظم كثيرا من ح د ولانه ب د ط ا اذا اخرجناها الى
وحدث مثلث بين نقطة ب ح والمتقن وكان ضلعا ب ح لـ المتقر ب ح لـ المتقن معا اقصر من
ب و د ويكون زاوية ط ب الخارجة من المثلث اصغر زاوية ب ح د اعظم من زاويتي ب ح ب
للداخلة التي تقابلها فتصل زاوية ب ح مثل زاوية ح ب ح ولكن ب ح اطول من ب ح
يكون ايضا اطول من ب د واذا فرضنا التقاطع ب ح اب ح ب بين مثل ما مر ان زاوية
ا ب ح التي ليست اعظم من قائمة يكون اعظم من زاوية ب ح فيكون زاويتا ب ح ب اصغر
من قائمة وتمامها من زاويتي ب ب اصغر زاوية ب ح اعظم من قائمة وظاهر ان ب ح اقل
من ربع وكذلك ب ح الذي هو اقصر من ب ح بل من ب ح الذي هو اقصر من ب ح فيكون زاوية ح
التي اعظم من زاوية ب ح اصغر زاوية ا اعظم من قائمة وزاوية ح اصغر منها و ب ح ليس
اعظم من ربع فلذلك يمكن ان نخرج من نقطة ب قوس ب ح بعد اخراجنا قوس مساويا لقوس
ب ح ولنكن ب ح قوس ب ح فيحصل مثلث ب ح ح فيه زاويتان ب ح ح متساويتان

نتيجة تبين ان قاعدة المثلث المذكور اذا فصل منها قوسان متساويتان فيما يلي زاويتي القاعدة يكون الضلع الغير المفصل اصغر من مجموع القوسين الموصلين بهما اذا
كان مجموع القوسين المنفصلين معا اقصر من القاعدة او اكثر منه وان كان مجموعهما مساويا للقاعدة بعد ان نصفت القاعدة واخرج من منتصفها قوس الى احد الضلعين
كان الضلع الغير المفصل اصغر من ضعف تلك القوس المخرجة فكذلك اذا فصل من احد الضلعين قوسان متساويتان فيما يلي زاويتي المثلث يكون الضلع الغير المفصل اصغر
من القوسين المخرجتين ان كانت القوسان المفصلتان اقصر من الضلع الغير المفصل اصغر من ضعف القوس المخرجة ان كان الضلع المفصل منقسما بالقوسين المفصلتين
الضلع المفصل

ن ا ب ج د فيكون زاوية ب ا ج اكبر من قائمة ونتم ونجاز زوايا ب ج د ه ج د ج ه
وفي مثلث ا ب ج يكون زاوية ا ب ج وليست اعظم من قائمة وزاوية ب ا ج وليست اصغر من
قائمة و ب ج اعظم من ب ا وقوس ب ج ه د متساويتين فيكون قوس ب ا د اصغر من
قوس ج ه د كما في الشكل المتقدم فاذن قوس ب ا د و ا ب متساويتان ا ب د اصغر
من قوس ج ه د لما بين لقوس ب ه د وذلك ما اردناه ومنه ينبغي ان يدبر بهذا
في جميع اصناف هذا الشكل اذا جعلت زاوية ا حادة غير اذا كانت القوسان
المفصلتان ب ج ه د والمجموع اقصر من ب ج او اكبر منه او نصف ب ج ونجاز ه د بينهما

(ب) بمثل ما مر في اجزاء القاعدة ب ج وفيه مثلث ا ب ج ويكن القوسان المفصلتان
ب ج ه د ونخرج ج ه ط كما تقدم والمطلوب ان نبين ان ا ج اعظم من ط د ونتمم
زاوية ا ج ز كزاوية ه فيكون ج د اعظم من ز ب ونفصل ج ي مساويا لـ ا ب ونخرج
من ي قوس ي ك الى ط ونبين ان مثلث ج ي ك مثل ه ط د لتساوي زاويتي ك ط ودي
ج ه وضلعي ه د ي ك وبين ك ر ويكون ضلع ط د اقصر من نصف دائرة فيكون
لذلك مثل ط د وا ج اعظم من ط د وهو ذلك بالقياس الى فصل ضلع ب ج وثاب ج ز

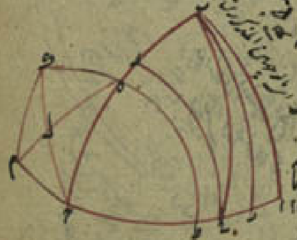
(ج) يكون ا ج اعظم من ب د وذلك ما اردناه وفيه مثلث ا ب ج مع قوسي ب ج ه د ط
الى زاوية ا ب ج كما كانت ا د ليست باعظم من قائمة وان ضلع ب ج اعظم من ب ا
وان ب ج ه د متساويان والمطلوب ان نبين ان ا ب اصغر من مجموع ب ج ه د



هذا البيان انما يتم اذا كان مجموع ا ب ج ه د اقصر من ب ج واما اذا كان اكبر منه فالبرهان عليه ان نفرز منه المشترك من كل من القوسين المنفصلين حتى يرجع الكرة
مجموع القوسين المنفصلين اقصر من ضلع ب ج وتم البرهان بالطريق حتى نعلم ان ا ب اصغر من مجموع ب ج ه د ثم نضاف المشترك المفروز من القوسين المنفصلين الكرة
ان نبين ان لا مجموع ب ج ه د لا يتغير ويكون اصغر منه كما كان واما اذا نصف ب ج ونجاز ر واخرج منها ر ي الى القاعدة فلا وجه ان يكون زاوية ب ج ي مثل زاوية ا
فلا طريق بان ان يخرج ي ج فلا ان يصير ي ط مثل ا ب و ج ه ضعف ب ر ونفصل ط ه ه ونعتبر ا د مثل ي ج ونفصل ب د ي فيكون ما يتغير ا د ط ج وليس ي

زاوية ا ا لا ليست باصغر من قائمة فيكون ا ج اعظم من ط د ونفصل ا ز مثل ط د ونخرج ز ح ضلعي ب ا ا د وضلعي ط ي ج وزاويتي ا ي ط مساويا
لـ ي ط ي ج فيكون مثلث ا ب ز ي ط ج فاذن يصير ضلع ب ز مثل ضلع ط ج ولتساوي زاوية ج ي د ج وزاوية ب ي ج ط ه ج ه
ط ه فلا ان يصير ك ط مثل ا ب وخرج ب د ح د ه فيكون ما يتغير ب ا ز و ط ليساوي ي ز وضلعي ب ج ه د وزاويتي ب ي ط ه ه ج
مساويا للشيء فيكون الاول ا ي ز من ذو ج ه ج قطعة ه ج من ط ج
ضلع ب ا ه ط وضلعي ا ز ط ه وزاويتي ا ك وضلع ب ز مثل ضلع ط ج وب ج اعظم من خلاف جهة ز فيكون زاوية ط ا ه متوزية فيكون قد
اجزائه المخروطة منفصلة ب د وذلك ما اردناه ولله الحمد

ب ز بما بين في نظير هذا الشكل ب ح اعظم من ب ه ونبين ايضا بمثل ما بيناه هناك ان
زاوية ه د ه غير زاوية د ه ط اعظم من زاوية ب ز ج ونطيل زاوية ه د ا مثل زاوية ب
ي ج ونبين لهذا ان ب ي اعظم من ب ل كونه اعظم من ه ك وانه يمكننا ان نخرج ه ل ونخرج د م الى
نساويا له ح فيكون نسبتنا ب ح ه د م وزاوية ه متساويتين وضلعاه ز ب ح
المحيطان بزاوية ب ساويين لضلعي ه ه م المحيطين بزاوية ه وكل واحدة من
الزاويتين الباقيتين غير زاويتي ب ح ه د م اصغر من قائمة لما سنذكر بيانه ولذلك



يكون المثلثان متساويين وزح مساويا له م ويكون ه ك اصغر من ب ح و ه م مساويا له
يكون زاوية ح م ك اصغر من زاوية ح ه م وزاوية ه م ك اصغر من زاوية ه ك م فيكون
ه م غير ب ح اعظم من ه ك واذا جعلناه ما شئنا كان يكون ه ط غير ا ك اصغر من ب ح ه ط معا
وذلك ما اردناه ثم تجعل زاوية ا اصغر من قائمة ونبين بمثل ما بيناه في شكل ما من ب المطلوب
في هذا الشكل الاول انما كانت زاويتا ب من غير ب ج ه ه م حادتين لان زاوية
ب اعظم من قائمة لكونها اعظم من تمام زاوية ب وقد مر بيان ذلك في الشكل العاشر وكذلك
زاوية ه لمساواتها لزاوية ب وكل واحدة من ضلعي ب ح ه م اقصر من ربع لكون ب ح اقصر
و ر ر ولقصارتهن القاعدة زاوية ب حتى يصير مما ه

من ب ه و ه م ح من ربع ولكن كل واحد من ضلعي مستقيمتين ب ح ه و ه فلا يتبين بذلك الشكل

هذا بكون زاويتا ح م حادتين يد وبعيد المثلث كما وضعناه بعينه فلا يكون زاوية

باعظم من قائمة ولا اعظم ساقيه باعظم من ربع ونخرج فيه قسيا يحيط مع القاعدة بزوايا مساوية

لزاوية التي عليها وضعها من زاويتي القاعدة وكان صغر تلك القسي مع الضلع الذي الفصل بينها

للعوتين الوسطانيتين معا فنقول فالقطع المفصولة بتلك القسي من القاعدة ومن الضلع الآخر

تكون مختلفة اعظمها اقربها الى الضلع ان كان الضلع المفصول اعظم الساقين وان كان الضلع المفصول

اصغرهما فاعظم القطع من القاعدة هي التي تلي الضلع ايضا ومن الضلع هي التي تلي القاعدة فليكن

المثلث ا ب ح والضلع الاعظم ب ح والقسي المخرجة هي ح ه ط ز ه وليكن ضلع ب ح ع

ر ه مساوية لزاويتي ه ط معا ونقول اولا ان ح من القاعدة اعظم من ط ه والمفصل

مساوية لـ ه ح ونعمل على ه زاوية ا ه ك كزاوية ح وليكن م ح مساوية لـ ه ح كما بينا

من ربع ه ه وليكن مع ك ه شكل ا ب ه د م ر اعظم من ب د ومفصل ب ح مثلها اصغر منه

مساوية له ه ونخرج وتبين ما على الشرط المذكور فيكون لكون ا ح ه شكل ه ط د ه

سهل ... شكل زاوية ه ط ه ... نصف دائرة ... شكل

نوا ل م ... اصغر من ... اعظم من ط ع وذلك ما اردناه لو ونعيد المثلث

مع القسي المخرجة ونقول ... اعظم من ... ومفصل ... ونخرج ... ونجعل

شكل ... ونخرج ... فيكون ... ونخرج ... ونجعل ه ح

٧

شكل ... فيكون ... شكل ب ه ونخرج ب ل ه د وضعناه ... شكل ... ط د وزاوية

ب ه ل اعظم من زاوية ط ... اعظم من زاوية ... فيكون ... اعظم من ه د ونخرج ... فيكون

اعظم من ب ل ه اعظم كثيرا من ه د ... اصغر من زاوية د ه ح اعظم من زاوية ب ح

اعظم من قائمة تبين باحتياجه في الشكل العاشر من هذه المقالة فنعمل زاوية ه ح ع شكل زاوية

ب ح ه وليكن زاوية ه ح ع اعظم من قائمة ... اعظم من ه ع فاذا اخرجنا ... بعد

افرادها من ه د ... شكل ... فتبقى ... من مثلث ه ح ع شكل ه ح وليكن

فيتبين ... زاويتا ... مساويتين وذلك ضلعا ... لضلعي

ه د ... وزاويتا ... الباقيتان غير متساويتين لقائمتين اما زاوية

فلان زاوية ... اعظم من قائمة واما زاوية ... فلان زاوية

اصغر من قائمة وكل واحد من ... اصغر من ربع فلذلك يكون ... مساويا له

... اعظم من ... فيكون ... اعظم من ... وذلك ما اردناه لو ونعيد المثلث

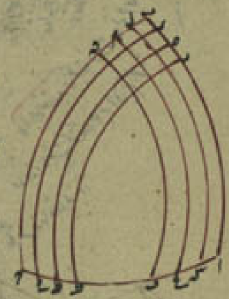
ولكن الآن القوس المفصولة ... اصغر من ... وليكن

ونخرج ... على الشرط المذكور ونقول اولا ان ... اعظم من

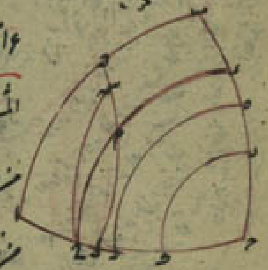
... معا فنفصل ... ونخرج

... تحيط مع القاعدة بزوايا مساوية لزاوية ا فلان

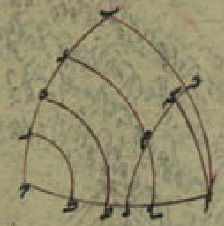
... زاويتي القاعدة ... متساويتان لنظيرتيهما من الأخر وضلع



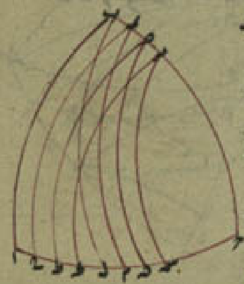
نصف ك ه وضلع من الاضلاع ليس كنصف دائرة يكون كه مثل بد ولكنه يبين ان هج
يساوي ره او ده منه بد فرباد لان ب د يساوي له د يكون اب اد مثل اجزاء ب ده
مثل ا د بين لاه اد اجزاء مثل ف د اعظم من ه د وب د اعظم من اه
وهم فاذن ب د وب د اعظم من ح ه وط وايضا لكن في هذا الشكل ت د وده مثل اب
لح ه كما نقول ف ب ر اصغر من ه د وذلك لانا اذا فصلنا كما تقدم ح ا مثل ح ح
وهم مثل ح ك د ه مثل د ه فيكون هنا ت ه د مثل ا د وهم مما دلوا نقصنا
له من ت و يعترب لـ ح د د مساويا لم و وبعد مقاطعة د ه والمشترك بغير ت د مثل
م ه داذا اخرجنا قوس له ح ف على الشرط المذكور يكون ب ا و ف مثل صغر له
ح ع فيكون بقبل ما من ب ا د اصغر من ا ه واذا نقصنا من ا ب مثل ب ع اصغر
من ه ا بسقط المشترك فيبقى ب د اصغر من ه د وذلك ما اردناه اول وقد اورد النيريزي
على ما في هذا الشكل في ا و الثالث عشر ولم يورد الرابع عشر والخامس عشر ونعيد



المثلث ويكون ب ح منه اعظم من ب ا ونخرج من ب ح قوس ب ح ط د ه المثلث فصلت
من ب ح ب ر ه مساويين من القاعدة اي ط د ف مساوين ونقول فان كانت كل واحدة
من زاويتي ب ح ه ط د مثل زاوية ا كانت زاوية د ه د الباقية اعظم من ا فنجعل
مساوية لقوسي ه د ونجعل زاوية ا د ه مساوية لزاوية ح فيكون ا د مساوية لـ د ه
ويكون ده اعظم من ب د ونفصل ونخرج



ولكان لـ ح مثل ح د وزاويتا ح ك مساويتان فزاوية ... مثل زاوية ده فاذن
زاوية د ه اعظم من زاوية ... اصغر من زاوية ا وذلك ما اردناه وبين من ذلك
ايضا ان زاويتي د ه ط ان كانتا مثل زاوية ا كانت زاوية ... اصغر منها فان
كانت زاوية د ه و زاوية ... مساويتين لزاوية ا كانت زاوية ه ط اصغر من
زاوية ا ونفصل ... ونخرج ... على زاوية ... فيكون ... اعظم
من ... ونفصل ... ونخرج ... فيكون ... تساوي
... ونساوي زاوية ... زاوية ... اصغر من زاوية ا
وذلك ما اردناه كل مثلث يكون كل واحد من اضلاعه ليس اكبر من ربع دائرة وكل واحدة
من زاويتي قاعدته اصغر من قائمة وفصل من احد ضلعيه قوسان متساويتان عن ساقيه
واخرج من اطرافهما قسي تقطع القاعدة بزوايا مساوية لزاوية القاعدة التي تليها
وصلها تلك القسي تفصل من القاعدة قوسين مختلفين اعظمهما التي تلي الضلع الذي فصل



فليكن المثلث ا ب ح وكل واحد من ب ح ا ح ليس باعظم من ربع وزاويتا ا ح اصغر
من قائمتين ونفصل ... متساويين ونخرج ... على زوايا مساوية لزاوية
ا فنقول ... اعظم من ... وذلك لان ... اما ان يكون مساويا لـ ... او لا يكون فليكن
اولا مساويا لها ونخرج من نقطة ... قوسا تقوم عليها على قوائم ونتم ...
... ولذلك يكون ... متساويتين ... وكذلك في ...

ح م ... اعني اَجَ ضعف لَمْ وبمثله يتبين ان طَوَ ضعف دَمَ ولان في مثلث لَبَ دَ

زاوية تَ ليست باعظم من قائمة ولا احد ساقي مَ كَ بَ ه اطول من بع وقد فصل كَ

مثله ه تَ يكون لَمْ اعظم من دَ مَ نصفهما كَ فاذن اَجَ اعظم من طَوَ وذلك ما اردناه

وهذا الشكل هو الرابع عشر في نسخة ابي نصر وليكن تَ وه اصغر من اَتَ لنقول ان اَجَ

اعظم من طَوَ فلان اَتَ اعظم من تَ ه يكون زاوية تَ ه اَ اعظم من زاوية تَ اَ ه وكذلك

من زوايا بَ جَ ه وطَ ه وعَ ه الى ان يتم زاوية اَ ويكون لذلك ايضا بَ جَ اعظم من

ده ه طَ اعظم من ه ه وعَ ه اعظم من ده ه ونخرج من نقطة تَ ده قسيا مثل قوس تَ اَ

نَ جَ ه طَ وعَ في الجهة الاخرى فيقع على اَ ه بعد الاخراج خارج المثلث ولكن يرتسم تَجَ

ونَ ه وجد دَ ه ونخرج من نقطة تَ ه قسيا يقوم على اَ ه على قوائم فيقع فيما بين اَ ه

لكون زاوية تَ ه اَ اصغر من قائمة فقوس اَجَ ضعف جَ دَ وقوس جَ ق ضعف تَ قَ

وزيادة اَجَ على ق الى مجموع اَجَ على ق ضعف زيادة جَ دَ على قَ م اعني الضعف

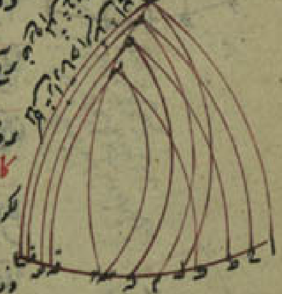
الى مجموع لَمْ فيَّ وايضا طَوَ ضعف دَمَ ودَقَ ضعف مَ قَ فيفضل طَوَ على

دَقَ وهو مجموع طَوَ قَ ضعف فضل دَ مَ على مَ قَ اعني الضعفين وهو مجموع دَ مَ قَ

ولان في مثلث لَ بَ ه زاوية الرأس ليست اعظم من قائمة وبَ ه اعظم من بَ ل

اعظم من بع ... زوايا لَمْ دَمَ متساوية يكون لَمْ اعظم من دَمَ ولان

في مثلث ... زاوية الرأس ليست اعظم من قائمة ... اصغر من ضعف ...



اصغر من ... ليست بربع ... وزوايا متساويان وزوايا ... متساوية يكون

... اعظم من ... وكان ... ضعف لَمْ ... فضل ضعف لَمْ ضعف

... واذا استثنينا في المشترك بقيت ... فضل ضعف لَمْ ... وبمثله يتبين ان

طَوَ مثل ضعف دَمَ ... ولان لَمْ اعظم من دَمْ ... اعظم من ... يكون

ضعف لَمْ ... اعظم من ضعف دَمْ ... فاذن اَجَ اعظم من طَوَ وبمثل ذلك

يتبين الحكم ان كان اَتَ اصغر من تَ ه وذلك ما اردناه وهذا الحكم يجب الاثر بين في هذا الشكل

والذي قيل اعم مما بينه في الشكل الخامس والسابع من هذه المقالة لان راس المثلث كان هناك

ليست اعظم من قائمة وههنا لم يشترط ذلك وايضا ههنا ... لم يذكره في السابع وهو كون

واحدة من زاويتي القاعدة اصغر من قائمة لان كون احديهما قائمة او منفرجة مع كون اعظم ...

غير زائد على الربع يوجب كون زاوية الرأس بحيث لا يزيد على قائمة وانما اراد بهذا

الحكم الذي يكون زاوية رأسه منفرجة ايضا وهذا الشكل هو الرابع عشر في نسخة ابي نصر وهذه

المقالة في النسخة التي كتبنا اعداد الاشكال الماضية لهما ... ويتبين بعده من المقالة الثانية

... انه ... ان يتقدم ... بعده ما ... ذكره ...

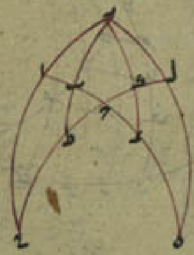
... من غير ان يقع في ... كذب ... خطأ ... واصلاح ...

... وقوع الكذب في ... فليس ... فانه ...

لا على الترتيب ... وان كان ... بالنظر ... اذا مالت دائرة ...

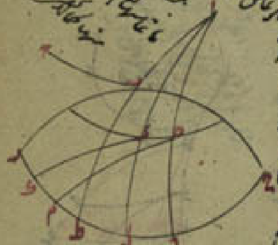
في كرة بعض المتوازية وفصلت منها قوسان متساويتان فيما بين نقطة التماس وبين اعظم
المتوازية ورسمت دوائر باطراف تلك القسي من المتوازية ومن العظام المارة بالقطب
تفصل من العظام المارة بالقطب قسيا غير متساوية يكون منها ما هو اقرب الى اعظم المتوازية
اعظم مما هو ابعد والعظام المارة بالقطب تفصل من اعظم المتوازية قسيا غير متساوية يكون
منها ما هو اقرب الى نقطة التقاطع بين العظيمة الاولى وبين اعظم المتوازية اصغر مما هو ابعد
فليكن اب احدى المتوازية و ج قطبها و ده عظيمة تماسها على د و ه ز اعظم المتوازية
ولنفصل ح ط متساويتين فيما بين نقطتي د ز ولنمر بنقط ح ط من المتوازية دوائر
ط م و من العظام المارة بالقطب ج ك ... فنقول ان ط م اعظم من
ح ن ... اصغر من ... فلان في مثلث ... اصغر من نصف دائرة ...
اعظم من ... ونفصل من القاعدة ... متساويين ... اليها يكون زاوية
... اعظم من زاوية ... فلذلك يكون ... اعظم من ... وايضا لان مجموع ...
اعظم من مجموع ... ويكون مجموع ... اعظم من مجموع ... واذا القيناها
... يبقى ... وكان ... اعظم من ... فلذلك ... اعظم من ... وذلك ما اردناه وهذا الشكل
هو الثاني عشر من اشكال الباب الرابع **اقول** وهذا بيان ما ذكره في الشكل الخامس والسادس من المقالة
الثالثة من اكر ثاوذوسيوس فانه بين في الخامس ... ومنه يعلم في الهيئة ان
حصة كل قوس تقرب من نقطة الانقلاب من الميل يكون اصغر من حصة كل قوس ابعد ويكون

البعد منها من الميل ... ومنه يعرف ان حصة القوس القريبة من المطالع
في الكرة المستقيمة يكون اعظم من حصة القوس البعيدة ... وذلك اذا جعلت
... في هذا الشكل من فلك البروج و ... من معدل النهار والمارة بالقطب دوائر الميل
دوائر الميل **رح** اذا تقاطعت دائرتان عظيمتان على كرة وفصلت من احداهما قوسان
متساويتان متساويتا البعد عن نقطة التقاطع واخرجت دوائر عظام من قطب احدى
الدائرتين الى اطرافهما فانها تفصل من الدائرة الاخرى قوسين متساويتين فليكن الدائرتان
... متقاطعتين على ... وليكن ... قوسين متساويتين متساويتي البعد عن
... ويكون بعد ... مثل بعد ... وليكن ... قطب دائرة ... ولنخرج منها قسي
... فنقول ... متساويتان فلان في مثلثي ...
... متساويتان ... قائمتان ... متساويتان يكون ... متساويتين
فيتبين ان ... متساويتين ... متساويتين ثم ليكن ... قطب دائرة ...
ولنخرج القسي ولان في مثلثي ... متساويتان ... قائمتان ...
... متساويتان ... ليستا كنصف دائرة لان كل واحدة منها اقصر من ربع يكون ...
... متساويتين ... فيتبين ان ... متساويان ... متساويتين وذلك ما اردناه
اقول وهذا الشكل تاسع عشر من اشكال الباب ... ويعرف في الهيئة ان ... مطالع القسي المتساوية
من فلك البروج المتساوية البعد من نقطة الاعتدال في الفلك المستقيم ...



القسي وعكسها غير متساوي قسي تلك البروج من مطالع المطالع او المميل وذلك اذا اختلفت
الدائرتان منطقتي الحركتين ويعرف ايضا ت ربعية المشارق والمغارب ومقدار ساعات النهار
للقسي المتساوية وعكسها اذا جعلنا دائرة معدل النهار والافق اذا مالت دائرة عظيمة
على كرة احدى الدوائر المتوازية وفصلت منها فيما بين نقطة التماس واعظم المتوازية
متساويتان ورسمت دوائر تمر باطرافها من المتوازية ومن العظام التي انما تقاطع المتوازية
وانما تماس دائرة بعينها من المتوازية اصغر من التي تماسها العظيمة الاولى ويكون
العظام على اعظم متوازية في جهة فيما بينها على الجهة التي تماسها العظيمة الاولى فان القسي التي
تفصلها المتوازية من العظام مختلفة ويكون منها ما هو اقرب الى المتوازية اعظم مما هو ابعد
والقسي التي تفصلها العظام من اعظم المتوازية ايضا مختلفة ويكون منها ما هو اقرب الى نقطة التماس
الذي بين العظيمة الاولى واعظم المتوازية اصغر مما هو ابعد فليكن ا ب العظيمة المماسة للمتوازية
اه على آ ود ت اعظم المتوازية ويفصل منها فيما بين نقطتي ا ت وز ح ط ل م متساوية
ولتمر باطرافها من المتوازية ... ومن العظام التي انما تقطع المتوازية وانما
تماس لمتوازية اصغر من اه مائلة الى الجهة التي لا تماسها في فيما بينها ...
ط ق ه ... ت ... اعظم من ... اعظم من ... في مثلث ...
زاوية ... اصغر من قائمة ... يكون كل واحدة من زاوية ...
اصغر من قائمة ... اعظم ... في مثلث ... زاوية ... اعظم من قائمة

ولان ... ورسمين ... اعظمها وقد فصلت منها ... متساويتان وان ... منها
... فيكون ... اعظم من ... وهو المطلوب
... اصغر من ... فيكون ... اصغر من ...
... اعظم ... اقول وهذا بيان ما ذكره في الشكل السابع والاثني
من المقالة الثالثة من الاكر ... في ... اما الحكم الاول فهو بيان ما ذكره في
الشكل الثامن واما الحكم الثاني فهو بيان ما ذكره في الشكل السابع واذا اقيم ... مقام معدل
النهار ... مقام دائرة البروج ... اذ هو احدى نقطتي الانقلاب والمتوازية
الصغرى مقام اعظم الابدية الظهور والخفاء وكل واحد من عظام ...
الافق عند كون نقطة ... عليها تبين في الهيئة من كون ... اعظم من ... وهو الحكم
الاول باختلاف مطالع القسي المتساوية من البروج التي تكون فيما بين ... واول السرطان
في الافاق التي عروضها اقل من تمام الميل كله وكون حصة الاقرب الى المنقلب اعظم من حصة
الابعد ... اعظم ... وهو الحكم الثاني في ان ... متساوية ومطالعها المختلفة
وحصة الاقرب من الاعتدال اعظم من حصة الابعد منه واما ... الافق فلا ...
... زاوية ... اعظم من قائمة وكون كل واحد من ...
... زاوية ... زاوية ... لا يجب ... والبرهان ... الحكم ...
لبيان ... زوايا ... اعظم المتوازية ...



عظيمة د ح ي ودائرة ب ه على ت ونخرج ا ط الى ح فهي لكونها مارة بقطب آ ونقطة ت تمر

بقطب دائرة د ح ي ولكونها مارة بين بقطبي دائرتي د ح ي ود ط ح وهما تمران بقطبيهما فقطعتا

د ح طلبا دائرة ا ب ط ودائرتا ب ر ت ط ر ط ت قائمتان و د ب ر ط ربعان و ت ط هو بمقدار

زاوية ب ر ط وهو قدر ميل عظيمة د ح ي على اعظم المتوازية ثم لتكن عظيمتا ه د م ح مماستين

لمتوازية ر ه على نقطتي ر ه ونخرج ا ر د ا ه ح فيكون بمثل ما ذكرنا زاويتا ر ر د و ه ح قائمتين

وقوسا ر د ه ح ربعين و د ح قدر ميل دائرة ه د على اعظم المتوازية وكذلك ح م

في مثلث ح م ه ولكون ب ط اعظم من د ح يكون زاوية ح ه د اصغر من زاوية ب ر ط فيكون

ميل كل عظيمة تماس متوازية اعظم على اعظم المتوازية اكثر من ميل عظيمة تماس متوازية اصغر منها

ولكون د ح هم متساويتين تكون زاويتا ه ح ه م متساويتين ويكون ميل الدوائر

العظام المماسة لمتوازية بعينها على اعظم المتوازية متشابهة فلذلك كانت في الشكل زوايا

ه د ه ح متساوية وزاويتا ا ب ه اصغر منها اذا ماست دائرة عظيمة في كرة احدى

المتوازية وفصلت منها قوسين متساويتين فيما بين نقطة التماس وبين اعظم المتوازية

ورسمت دوائر تمر باطرافها من المتوازية ومن العظام التي تماس دائرة من المتوازية

بين اعظم من الاولى المتوازية وليس يجب ان يكون ميلها الى الجهة التي ميل العظيمة الاولى

فان المتوازية تفصل من العظام قسيا مختلفة اصغرها ما يقرب من اعظم المتوازية والعظام

تفصل من اعظم المتوازية قسيا مختلفة اصغرها ما يقرب من التقاطع بين العظيمة الاولى واعظم

وذلك لان الشكل المتبين الدائرة من اعظم المتوازية وعظيمة من العظام المماسة لمتوازية اعظم يقطعه وتربع من العظيمة الاولى ... وهي ابدا اقل من الربع ويجب ان يكون ضلع اصغرها اقل من ربع العظيمة المماسة وضلع الاول ... من ربع من العظيمة المماسة ... الربع ... فان كان الميلان الى جهة واحدة كما في الصورة الاولى يكون زاوية ... من الزوايا الحادثة من تقاطع العظيمة الاولى واعظم المتوازية وان كانا الى جهتين كما في الصورة الثانية يكون ... الزوايا ... حادثة الزوايا الحادثة من تقاطع اعظم المتوازية والعظيمة المماسة ... حكم بان زاوية ط ت ق اعظم من زاوية ط ذ ب ...

المتوازية فلتكن عظيمة ا ت مماسة لمتوازية ا ه ه و اعظم المتوازية ب ق ه وتفصل

من ا ت ط ه ل م متساويتين والتي بها ق ن ل ع م ت من المتوازية و ط ه ق ر ل

م ت من العظام المماسة جميعا لدائرة من المتوازية اعظم من دائرة ا ه ر فتقول

وتمس في ع اصغر من ن ط وان ت ن ه اصغر من ر ق ه فلان في مثلث ط ت ق ضلع ط ق

تماس دائرة اعظم من التي تماسها ط ت يكون ميلها على ت ق اعظم من ميل ط ت عليها

فيكون زاوية ط ت ق اعظم من زاوية ط ق ت و ط ق اعظم من ط ت وكل واحد منهما اصغر

من ربع دائرة وفصلت ط و ل م متساويتين واوجب منها قسي تحيط ب ت ه بزاوية

مساوية لزاوية ق التي نظيرتها فوس ق ذ اعظم من ت ت ويكون ط ق م ت

معا اعظم من ه ت ل ثم سا فط ق ذ ت اعظم من ت ه ق ت ع ويكون لذلك ت ط اعظم من

ع ت وذلك ما اردناه اقول لمن كان ميل الدوائر الى الجهة التي فيها ميل ا ت كان الامر على

ما كان في الصورة الاولى ويكون ط ت اقصر من ط ق وكل واحد منهما اقصر من ربع وزاوية

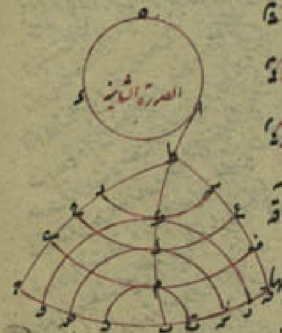
ق اعظم من قائمة وزاوية ط اصغر منها فتبين ان ق ذ اعظم من ت ت لما مر في شكل ط ت ق

من هذه المقالة وت ط اعظم من ع ت لما مر في شكل ط منها وان كان ميل الدوائر الى خلاف

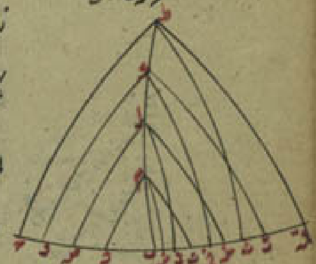
تلك الجهة كما في الصورة الثانية ويكون زاوية ق اقل من زاويتي ت التي اصغر من نصف قائمة

ويكون زاوية ط اعظم من قائمة لوجوب كون زوايا المثلث اعظم من قائمتين وحينئذ اذا كان

كل واحد من ضلعي ط ت ط ق اقل من ربع واردنا ان نبين الحكم اخرجنا و ت ق ت وجعلنا ط ه

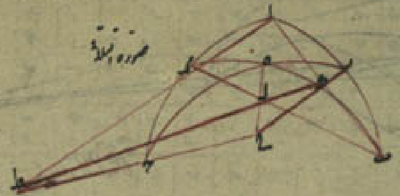


مساويا لـ ط ق و ع ق و لـ ط ه ن د ل ع ه لا تخرج م ق ل ت د واوجبنا المتوازية لنقطة ب ح
حصل مثلث ط ن ه وضلع ط ه ت اقصر من ضلع ط ه وكل واحد منها اقصر من ربع وزاوية ط ت ه اعظم
من قائمة وزاوية س ط ه اصغر منها وتبين بالشكل ان ط د اعظم من ... اعني كل من ... ف
ق ه د من ... ب لـ ق د من ... ت ولذلك قال الا ان يوس ان ميل الدوائر لا يجب ان يكون
الى الجهة التي اليها ميل العظيمة الاولى وهذا الشكل من الاولى ... في نسخة ابا نصر ...
في الهيئة اختلاف حصص مطالع القسي المتساوية من دائرة البروج في الآفاق التي ... عرضها
على تمام الميل الكلي واختلاف ... مشارقها ومغاربها فان المتوازية التي تماسها الافق
في هذه الصورة اعظم من التي تماسها نقطة الانقلاب ولا ... ولذلك يكون زاوية ق اصغر من
زاوية ت عند ما تخالف جهة الميلين قال الا ان يوس في اخر الشكل ويعلم مما قلنا ما يجب في
عكس ذلك كله بعينه اما لزم عند فرض ت ... قطع القاعدة او مساواة مجموع الضلعين الذي
لم يفصلا من القوس الصغرى للوسطيين من الاختلاف في قسي الدوائر العظمى وغير ذلك مما يشتمل
عليه الاشكال المتقدمة وهذا آخر المقالة الثانية في النسخة التي كتبنا اشكالها بالحمرة مما ذكر

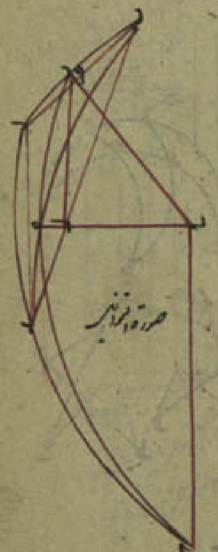


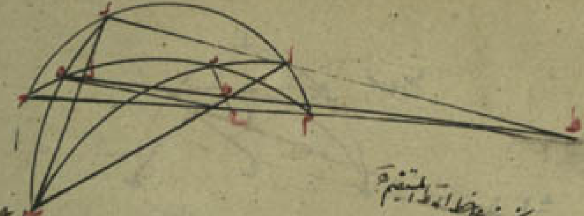
المقالة الثالثة يقطع قوس ب ه د وقوس ج ه د فيما بين قوسي ب ا ج ... وكل
واحدة منها اصغر من نصف دائرة فنقول فنسبة وتر ضعف ا د الى وتر ضعف ب د
مؤلفة من نسبة وتر ضعف ا ج الى وتر ضعف ج ه ومن نسبة وتر ضعف د ه الى وتر ضعف
ب ه اقول وفي بعض النسخ بيمين وتر ضعف القوس نظير القوس والمعدن ان يستعمل

النسب

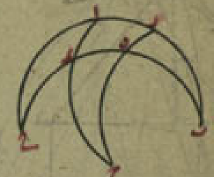


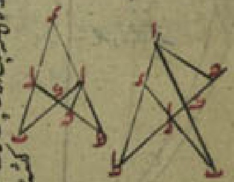
النسب في اضعاف هذه الاوتار ويسمونها جيبا والجيب نصف وتر ضعف القوس
وهو العمود الخارج من احد طرفي القوس الواقع على القطر المار بطرفها الآخر ولا يتبين
الاستثناء ما لا يمكن ان يكون كل قوس اصغر من نصف دائرة وانما اجري على عادتهم فيكون
الدعوى ان نسبة جيب قوس ا د الى جيب قوس د ب مؤلفة من نسبة جيب قوس ا ج الى
جيب قوس ج ه ومن نسبة جيب قوس د ه الى جيب قوس ه ب فليفصل ا ب ت ...
وليكن مركز الكرة ح ونصل ... فيقطع ا ت على ط وح ه يقطع ب ت على ك وح د يكون
مع ا ح في سطح دائرة ا د ح واذا اخرجناهما فاما ان يتلاقيا واما ان يكونا متوازيين وان
تلاقيا ... على ط ويكون ... نقطة ... في سطح دائرة ح د وفي مثلث ا ب ت ...
خط مستقيم هو فصلهما المشترك وهو خط ... ويحدث مثلث ... من تقاطع
خطي ... فيما بين خطي ... ويكون فيه نسبة ا ... مؤلفة من نسبة
... ومن نسبة ... كما بينه ... ونسبة ... كنسبة جيب ا د الى
جيب د ب ونسبة ... كنسبة جيب ا ج الى جيب ج ه ونسبة ... كنسبة
جيب د ه الى جيب ه ب فاذن نسبة جيب ا د الى جيب د ب مؤلفة من نسبة جيب ا ج
الى جيب ج ه ومن نسبة جيب د ه الى جيب ه ب وذلك ما اردناه ثم ليكن ح د و ا ح
متوازيين ويكون ... الذي ... في سطح دائرة د ه ... مع ا ح ... في سطح مثلث
... متوازيا لكل واحد منها لانه ... من نقطة ... على ... نقطة ... يقطع ا ح





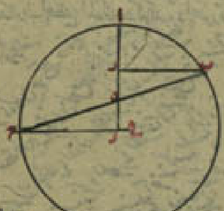
في سطح مثلث ا ب ج دائرة ا ب ج والقوس ا ج عليها لكانت مع نقطتي ه ح على دائرة
ا ج ح ه د وعلى التقديرين يلاقيا خطا ح د ا ج عليها هف ولتوازي ا ج د ل لم يكن
نسبة ا ق الى ق ب غير نسبة جيب ا د الى جيب د ب لكن نسبة د ل الى ب غير نسبة جيب ج د
الى جيب ه ب ولكن ا د موازيا لـ ه ليكون ونسا ا د ه ح معا كنصف دائرة وجيبا هما
متساويين ولكن كل نسبة مؤلفة من نسبة مثلها ومن نسبة المثل يكون نسبة جيب ا د الى جيب د ب
مؤلفة من نسبة جيب ا ح الى جيب ح د الى سبب نسبة المثل ومن نسبة جيب د ه الى جيب
ه ب الى سبب مثلها وذلك ما اردناه **اقول** ومن المحتمل ان يكون ملاقي ج د وا ب في
الجهة الاخرى كما في هذه الصورة ونخرج ح د ا ج ه ر الى تمام النصف فيلاقيان عند
نقطة م من القطر ونبين بمثل ما مر كون د ه ط على خط مستقيم ويكون في شكل ج ك ط
نسبة ا ق الى ه ب مؤلفة من نسبة ا ك الى ط د ومن نسبة د ل الى ب ويكون نسبة ا ك الى
فيتبين ان نسبة المذكورة في القطوع
ط د كنسبة جيب ا م الى جيب م د الى سبب نسبة جيب ا م الى جيب ح د بينهما فاذن نسبة
نسبة جيب ا د الى جيب د ب مؤلفة من نسبة جيب ا ح الى جيب ح د ومن نسبة جيب د ه
الى جيب ه ب وهذا الحكم من الشكل المسمى بالقطاع فالذي من القسي العظام كشكلات ح ه
من القطاع الكري والذي من الخطوط المستقيمة كشكلات ط ك من القطاع السطحي وقد اورد
في كتاب المجسطي لانه في علم النجوم عظيما ويتوقف هناك الى نسبة المذكورة وتماثلها
بالتفصيل واذا فرغ وتساوى ا ب د لان يلاقيا محاجة مثلا ولكان جيبا قوسي

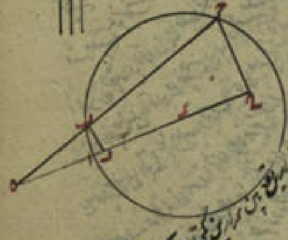




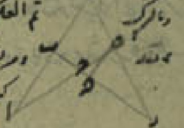
[illegible]	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨
[illegible]	٦ ٥	٢ ٥	٦ ٥	٢ ٥	٦ ٧	٢ ٧	٦ ٥	— ٥	٦ ٥	— ٥	٦ ٧	— ٧	٢ ٥	— ٥	٢ ٥	— ٥	— ٤	٢ ٤
[illegible]	٢ ٧	٦ ٧	٢ ٤	٦ ٤	٢ ٤	٦ ٤	— ٧	٦ ٧	— ٤	٦ ٤	— ٤	٦ ٤	— ٧	٢ ٧	— ٤	٢ ٤	٢ ٧	— ٧
[illegible]	٤ —	٤ —	٧ —	٧ —	٥ —	٥ —	٤ ٢	٤ ٢	٧ ٢	٧ ٢	٥ ٢	٥ ٢	٤ ٦	٤ ٦	٧ ٦	٧ ٦	٥ ٦	٥ ٦

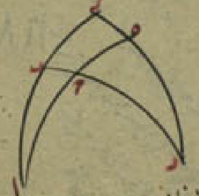
ب د ح ه واحدا وكذلك جيبا ح ه وتبين ان حكم القطاع ح ه تبين في نسبة جيب ا ب
الى جيب ب ح مؤلفة من نسبة جيب ا د الى جيب ح د ومن نسبة جيب د ه الى جيب ه ح
فيعرف بهذه النسبة ومنها كلها بالتركيب ويبيان النسبة في قطاع السطحي بعينه شكله
مجردا عن سائر الخطوط ونخرج من ا د ه موازيا لـ ه ليلاقي ط ح على ط ويكون ان يشابه
مثلثا ا ق ه ب فالنسبة ا ق الى ق ب كنسبة ا ه الى ه ط الى سبب مؤلفة من نسبة ا ه
الى ه ط غير نسبة ا ك الى ط لكون مثلثا ا د ط ك متشابهين ومن نسبة ك ط الى ب فاذن
نسبة ا ق الى ق ب مؤلفة من نسبة ا ك الى ط د ومن نسبة د ك الى ب ويكن ان يفهم بيانه
لنسبة هذه الخطوط كنسبة جيب القسي من القطاع الكري ا ب ه تبين من دائرة مركزها
ح وقد وصلت ح ه واخرج ح ا فيلتقيان على ط فنقول نسبة ح ه الى ه ب كنسبة جيب ح س
ا ه الى جيب ح س ب وذلك لانا نخرج من نقطتي ب ه عمودي ب د ه ع على ا ح فيكونان جيبي
القوسين المذكورين ويكون لتشابه مثلثي ب د ه ح ع ه نسبة ح ع الى ب د كنسبة ح ه
الى ه ب فتبين ان كل نسبة مؤلفة من نسبة مثلها ومن نسبة المثل نفرض نسبة ما كنسبة
ا ك الى ط ولكن ح ه مساويا لـ ط فنسبة ا ك الى ط مؤلفة من نسبة ا ك الى ح ط الى سبب
ا ك الى ط ومن نسبة ح ط الى ط لسبب نسبة المثل لان ح ط مساوٍ لـ ح د ولان كل نسبة مؤلفة من
نسبتين كنسبة ا ك الى ب المؤلفة من نسبتي ح ط الى ه د ه الى د يكون احد عشر نسبة مثلا
مؤلفة من تلك الاركان بعينها وذلك لان نسبة سطح ح ه في ط الى سطح ح ه في ... مؤلفة



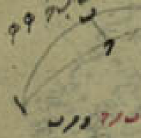


بيان القول في قطاع د ه آ ح تخرج ... خطا ه د ... الى آ ه ونقول ان نسبة ... وكذا آ كنسبة ... ثم العكس نسبة آ ه الى آ ه كنسبة ... الى د ت ... ونسبة ... الى ... اه ... ومن ... كنسبة جيب البعض من القطاع الكبرى فنسبة جيب ... الى جيب آ ه من ... الى اخره هف





ان كل مثلث من قسي دوائر عظام يكون فيه زاوية قائمة واخرى صغرى من قائمة فان نسبة جيب وتر القائمة الى جيب وتر الزاوية التي اصغر من قائمة كنسبة الجيب كله وهو جيب الزاوية القائمة الى جيب الزاوية المذكورة فليكن المثلث ا ب ح والزاوية التي اصغر من قائمة زاوية آ والقائمة زاوية ب فنقول نسبة جيب ح آ الى جيب ح ب كنسبة الجيب كله الى زاوية آ ولنخرج ا ب الى تمام الربع عند نقطة د ه ونصل د ه ونخرجها ونخرج ح ب الى التلاقيا عند ز وهو قطب دائرة ا ب د فمن قطاع ا د ه ب التي من اربع نسبة جيب آ ح الى جيب آ ه مولفة من نسبتي جيبي ح ب الى ب ز وجيبي د ز الى د ه وقد تبين في اقدار المجسم ان ح ب ز ه ومجسم ا ه و ب د ز قدر ا د ت د ز فصارت نسبة جيب ح الى جيب ح ب كنسبة جيب آ ه الى جيب د ه وهذا الشكل عظيم الغناء وله تفاريع واشباه وتفصيل ... في ...
ان الحط ... جيب الزاوية القائمة هو



المبانى لا يحتاج الى الكلام البسط ... من اصفها من الكتب وهذا الموضع لا يحتمل اكثر مما ذكرنا ولي فيها وفيما يتفرع عنها كتاب جامع سميته بكشف القناع عن اسرار الشكل القطاع ... كان زاويتان فيهما متساويتين والاخريان اما متساويتين واما متساويتين لقائمتين كان جيوب الاضلاع المحيطة بالزاويتين الباقيتين فيهما متناسبة النظير للنظير وبالعكس اذا كان الزاويتان متساويتين وجيوب الاضلاع المحيطة باخريين متناسبة كانت الاخريان اما متساويتين واما متساويتين لقائمتين فليكن المثلثان ا ب ح ه ز د وليكن زاويتا ا ز فيهما متساويتين وزاويتا ح د اما متساويتين واما متساويتين لقائمتين فنفرض نسبة جيب قوس آ ب

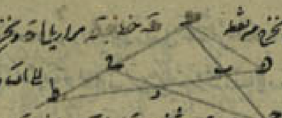
من نسبتي ح الى ز د ه الى ... واذا كانت نسبة آ الى ب كنسبة ذينك السطحين كان المجسم الذي من ضرب آ في سطح ز في و مساويا المجسم الذي من ضرب ب في سطح ح في ه وبنسب ارتفاعات المجسمات المتساوية تكون قواعدها على التكافؤ فاذا جعلنا آ و ارتفاعين جعلنا نسبة آ الى ب كنسبة سطح ح في ه الى سطح ز في و التي هي مولفة من نسبتي ح الى ز د ه الى و وان جعلنا آ و من نسبتي ح الى و ه الى ز وكذلك امكن ان يجعل غيرهما ايضا ارتفاعين فلا يحل ... من المجسم الاول و ... من المجسم الثاني ارتفاعين صارت نسبة ب الى آ كنسبة سطح ح في ه الى سطح آ في ز التي هي مولفة من نسبتي ح الى آ و ه الى ز ومن نسبتي ح الى ز ه الى آ فاذا اخذ كل واحد من اقدار الرئيسية مع كل واحد من اقدار ... وجعلا ارتفاعين للمجسمين المذكورين حصلت تسع نسب تتالف كل واحدة منها من نسبتين على وجهين كما ذكرنا في المثال فيصير ثمانية عشر نسبة مولفة من تلك الاقدار بعينها وقد يمكن بذلك بيان جميع تلك النسب في خطوط القطاع السطحي وجيوب قسي القطاع الكبرى بان نساوي قدران من اقدار المحيطين المذكورين لسطحي الاقدار الاربعة الباقية لانا اذا جعلنا القدرين ارتفاعين صار السطحان قاعدتين وكانا متكافئين للارتفاعين وجنبيه بكون اضلاع السطحين ايضا متناسبة على التكافؤ وبالعكس اذا كانت اقدار اربعة يكون اضلاع السطحين من المحيطين على التكافؤ وان ... ومن هذا الموضع استخرجت الابرار ... شكلا يقوم مقام القطاع ولقبه بالمغني ...

ج	٢
ب	١

ح	ط	ه	ﻫ
٤	٨	٢	٣
٣	٦	٨	١٢
٢	٨	٨	١٢
١٢	٢٤	٨	١٢

ط	و	ح	د
٨	٣	٤	٢
٦	١٢	٣	٨
٨	١٢	٤	٨
٢٤	١٢	١٢	٨

١١٨



ولنب هذه الخطوط كجيب البعد من القطاع الكرى ه ع

جب ب ت ونكبة جب ه ر ش ه ه لا جب ه ر ش ه فليخرج ب آ ه آ ونجعل آ ه مثل ه د

وا ك مثل ر ه ونخرج ه ر ش ط ه فيستلزم ونتساعط ح ه ب محا ق فلان في مثلثي ا ك

ه د ضلعي ا ا ط وزاوية آ مساوية لنظيرتها ه و ه وزاوية ر يكون المثلثان متساويين

وزاوية ا ح ك مساوية لزاوية فان كانت زاوية ه مساوية لزاوية ر كانت زاويتا ه

ا ح ط متساويتين ولذلك يكون ه ع ح مساويين لنصف دائرة وان كانت زاوية ه

مع زاوية ر مساويتين لقائمتين كانت زاوية ه مساوية لزاوية ح فحو الربع من زاوية

ح ط كقائمتين ولذلك يكون ه ع مساوية و على التقديرين فتبادر جيا ه ع

وفي قطاع ه ع ط ا نسبة جب ه ع لا جب ه ت مؤلفة من نسبة جب ه ح لا جب ه ت بالاول

من نسبة جب ط ح لا جب ح ط ومن نسبة جب ط آ لا جب ا ت ولكن جب ه ح بنا ا

المؤلفة وتعدم احد جزئيه شيئا واحدا يكون نسبة جب ح ط لا جب ت ه غير نسبة

جب ه ر لا جب ب ت ونكبة جب ط آ لا جب ا ت غير نسبة جب ر ه لا جب آ د واذا

ابدلنا كانت نسبة جب ه ر لا جب ه ر ونكبة جب ب ت لا جب ب ا ده وهو المطلوب ان كانت

زاويتا ا ر متساويتين ونسبة جب ا ت لا جب ب ت ونكبة جب ر ه لا جب ه ر فلو

فيكون زاويتا ه ر اما متساويتين واما مساويتين لقائمتين لانا اذا عملنا مثل ما تقدم كانت

نسبة جب ا ت لا جب ب ت ونكبة جب ا ك لا جب ط ح واذا ابدلنا كانت نسبة جب

لا جب ا ك كنسبة جب ب ت و لا جب ط ح ولان في القطاع المذكور نسبة جب ه ع

ح ل ب م ح ط ح ج م ح ر س ط ح م ح ط ه ح م ح ر و ط ح و ح ر س ط ح ه ح ل ح و ح ح ر

لا جب ه ت مؤلفة من نسبة جب ح ح لا جب ح ط ومن نسبة جب ط آ لا جب ا ت ولما

منها جيب ط آ ا ت ح ط و ت الاربعة متناسبة فجزء ه ح فيها ح ح ا و ... المجيبين فان تساويا

كانت زاوية ه مساوية لزاوية ه ع ه ه وكانت مع زاوية ا ح ط اعني زاوية ر مساوية لقائمتين

وان كانا كنصف دائرة كانت زاوية ه مساوية لزاوية ا ح ط اعني زاوية ر وذلك

ما اردناه اقول وقد انعكس في النسخة التي ارقام اعدادها بالسواد شكلا بالفرادة ولهذا

الشكل آخر لم يذكره في الكتاب ومن جملة بعض المشايخ كما سيجيء ذكره ولكن ليس في شيء

ان ه ر ه د زاويتا ه ر غير متساويتين لكنهما متساويتان لقائمتين لنسبة جب آ ب

الى جب ب ت كنسبة جب ر ه الى جب ه ر فنقول فزاويتا ا ر اما متساويتان واما متساويتان

لقائمتين ونخرج آ ه ونجعل ه ح مساويا لـ ر ه ونتمثل على ح زاوية ه ح ط مساوية لزاوية ر

ونخرج ح ط الى ان تقترب ت ط ط ويكون مثلثا ه ر ح ه ح ط متساويين لتساوي ضلعي ه ح

ر ه وزاويتي ت ح ح ه ر ه وزاويتي ه ح ر فيكون زاوية ه كزاوية ط ثم ان وقعت نقطة

ط على نقطة ت بعينها كما في الصورة الاولى كانت لتساوي نسبتي جب ا ت الى جب ر ه

وجب ت ع غير ه ر الى جب ب ه وتساوي ه ت متساويتين وكانت زاوية ا مساوية

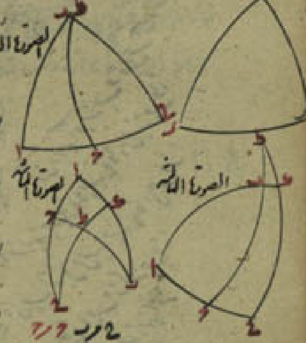
لزاوية ع غير زاوية ر وان لم تقع نقطة ط على ت بل وقعت فيما بين ت ه او خارجا

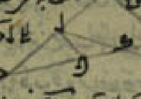
عنها كما في الصورتين الاخريين وليقطع ت آ على ك فيكون في قطاع ا ت ط ك نسبة جب ا ت

لا جب ت ه مؤلفة من نسبة جب ا ك الى جب ع ك ومن نسبة جب ح ط الى جب ط ح

١٢١

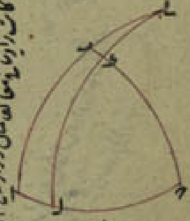
فنقول في قطبي ... ونخرج من نقطة ا خطا ... مواز ... وليكن ... وان ...

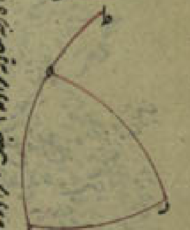




ومن نسبة ... كالتي ... على خط ... مواز لخط ... الى ان يلتقيا ...
كما فعلنا ... المثل ...

نسبة جيب ر ه الى جيب ه ز ولكن النسبة الثالثة مثل الاولى يكون النسبة الثانية وهي نسبة
جيب ا ه الى جيب ح ط نسبة المثل فيكون جيب ا ه مساويا لجيب ح ط و ا ه و ح ط ان
كانا متساويتين كانت زاوية ا مساوية لزاوية ح وزاوية د وان كانا مختلفين
كانت زاويتا ا ح اعني زاويتي ا د متساويتين قائمتين و كل مثلثين كانت زاويتان من زواياهما
قاعدتيهما قائمتين والاخريان منهما متساويتين غير قائمتين فنسبة جيب الضلع المحيط بالقائمة
الى جيب القاعدة في احد المثلثين مركبة من نسبة جيب الضلع المحيط بالقائمة الى جيب القاعدة
في المثلث الآخر ومن نسبة جيب تمام ذلك الضلع الى الربع من المثلث الاول الى جيب تمام
ذو الضلع الى الربع من المثلث الآخر فليكن المثلثان ا ب ج و د ه ز والقائمتان منهما ا و
ا د والمتساويتان الغير القائمتين زاويتي ج ز ونخرج ا ب ز ه الى ان نتقاطعا على ط وهما قطبا ...
فنقول فنسبة جيب ا ب الى جيب ا ج مركبة من نسبة جيب ز ه الى جيب ز د ومن نسبة جيب ...
الى جيب ه ط فليكن اعظم القاعدتين ج ا ونفصل منها ج ك مثل د ز ونخرج ... فيكون
مثلثا ... متساويين لتساوي زاويتي ج ز وزاويتي ل د القائمتين وضلعي ...
... مساوية ... ويكون نسبة ا ب الى ... مركبة من نسبة ...
... ومن نسبة ...
... وذلك ما اردناه و كل مثلثين ...
زوايا قاعدتيهما كلها غير ... ولم تكن زاوية منها قائمة واوجب ...

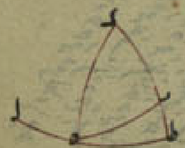




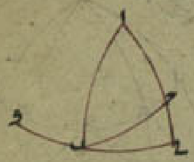
... جيب ... الى جيب ... مركبة من نسبة ...
...
... الى جيب ... لا جيب ... هو ...

على زاوية ا و قائمة فان جيب القسي التي تكون بين ... القاعدة
مناسبة النظائر ... فليكن المثلثان ا ب ج و د ه ز المتساوية زاويتا ا د وزاويتا ج ز
منها قائمة ونخرج من ... قائمتين على قاعدتيهما ... قوائم فنقول
فنسبة جيب ا ج الى جيب ... كنسبة جيب ... الى جيب ... ونخرج ...
... فيكون زاويتا ... قائمتين وزاويتا ... متساويتين يكون نسبة جيب ... الى جيب ...

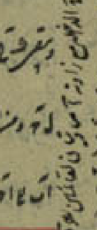
... من نسبة جيب ... الى جيب ... ومن نسبة جيب ... الى جيب ... وايضا تكون زاويتا ...
قائمتين وزاويتا ... متساويتين يكون نسبة جيب ... الى جيب ... مركبة من نسبة جيب ...
... وذكر ...
الى جيب ... ومن نسبة جيب ... الى جيب ... واذا كان ذلك كذلك كانت نسبة جيب ...

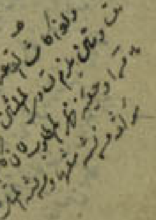


الى جيب ... مركبة تارة من نسبة جيب ... الى جيب ... ومن نسبة جيب ...
من نسبة جيب ... الى جيب ... ومن نسبة جيب ...
جيب ... الى ... كنسبة جيب ... ويكون بالتبديل نسبة جيب ... الى جيب ...

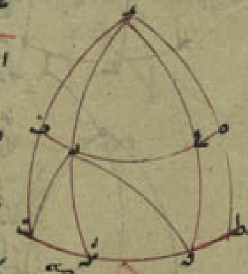


كنسبة جيب ... الى جيب ... وذلك ما اردناه ومن اثبات هذا الشكل في علم الهيئة ان نسبة
جيب مطالع القسي المتساوية المبتدأة من نقطة الاعتدال في الآفاق المستقيمة الى جيب تعديل نهار
المطالع في جميع الآفاق واحدة وذلك ان ... ومنطقة معدل النهار وفلك البروج
...
وات ... من دائرة ... وذلك ... في المثلث الآخر و كل مثلثين كانت
فيهما زاويتان قائمتان وزاويتان متساويتان لكل واحدة منهما ... وكان ... واحدة ...



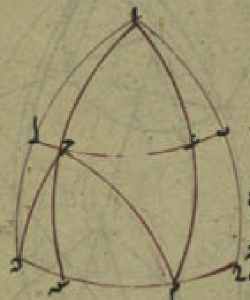


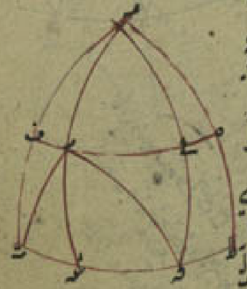
وتين الزاويتين الباقيتين اصغر من ربع فان نسبة جيب مجموع الضلعين المحيطين بالزاوية كالـ
لا جيب الفضل بينهما في احد المثلثين كنسبة جيب مجموع الضلعين المحيطين بالزاوية المارة لا جيب
الفضل بينهما في المثلث الآخر فليكن المثلثان ا ب ج د ه ز والقائمتان منهما زاويتا ب ا ج
ه د ز والزاويتان المتساويتان زاويتا ا ج ب د ز ه وكل منهما اصغر من قائمة وكل واحد
من ضلعي ا ج د ز اصغر من ربع فنقول ان نسبة جيب مجموع ا ج ب ج لا جيب الفضل بينهما
كنسبة جيب مجموع د ز ز ه لا جيب الفضل بينهما فنخرج ب ج ونجعل ج ل مثل ا ج ونفصل من
ه ز ز م مثلها ونرسم على قطب ج وببعد ضلع المربع قوس ب ه ح ونخرج ا ب حتى يلقاه على ح
ا ل د ونخرج ح م ح ق فهما ينصفان زاويتي ق ج ح ل ج م ونضع مثل ذلك في مثلث د ه ز
فلان زاويتي ا تم ... قائمتان يكون نقطة ج قطبا لدائرة ا ح م ... ربع ... ونقطة
ق قطبا لدائرة ... فقوس ... ولان زاويتي ... متساويتان ... ومجموع زاويتي
... نصفها قائمة وكذلك زاوية ق ... ولان ... قطب ح ق يكون زاوية ... ايضا
قائمة ويكون ... قطب ح ... وكذلك يكون ... قطب ... فلان ... مثله ...
ربع ... متساويان وكذلك ... ولكون زاويتي ...
... متساويان وكذلك ... متساويان فاذا ... نسبة ...
يكون نسبة جيب ... لا جيب ... كنسبة جيب ... لا جيب ... اقول كما ...
في النسبة ... وهما ... في النسبة ... فهكذا ...



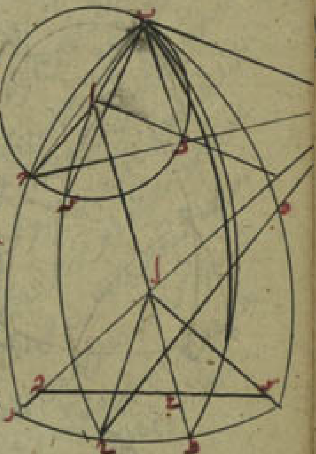
ا ا رتين ... ويكون نسبة جيب قوس ... لا جيب قوس ...
... من نسبة جيب قوس ... لا جيب قوس ... ومن نسبة جيب قوس ... لا جيب قوس
... ومن نسبة قوس ... لا جيب قوس ... وهذه النسبة مثل النسبة المؤلفة من نسبة
جيب قوس ... لا جيب قوس ... ومن نسبة جيب قوس ... لا جيب قوس ... لكن
لان جيب قوس ... مساو لجيب قوس ... وهذه النسبة مثل النسبة المؤلفة من جيب
قوس ... لا جيب قوس ... ومن نسبة جيب قوس ... لا جيب قوس ... وكذلك
يتبين ان نسبة جيب قوس ... لا جيب قوس ... مؤلفة من نسبة جيب قوس ... لا
جيب قوس ... ومن نسبة جيب قوس ... لا جيب قوس ... وقد تبين ان ...
... في القسي ... فيكون لذلك نسبة جيب قوس ...
لا جيب قوس ... كنسبة جيب قوس ... لا جيب قوس ... وذلك ما اردنا فهذا
ما وجدته في ابين المستحيين ولنقدم لبيان هذا البرهان مقدمة هي ان نسبة جيب كل
ضلع مثلث لا جيب ضلع آخر منه كنسبة جيب الزاوية الموترة بالضلع الاول لا جيب الزاوية
الموترة بالضلع الآخر فليكن المثلث ا ب ج ونخرج ... الى ... ان يصير كل واحد
من ... ونرسم على قطب ... وببعد المربع قوس ... ونخرج ... الى
... فيكون ... مقدار زاوية ... مقدار زاوية ... ونقول نسبة جيب ... لا
جيب ... كنسبة جيب ... لا جيب ... ونخرج ... لا ان يلتقيا عنده فيكون

جيب زاوية ح آ ل وبتبادل الثالثين يكون نسبة جيب زاوية ب آ ل الى جيب زاوية
ح آ ل ومن نسبة جيب زاوية ا و ل الى جيب زاوية ا ب د وايضا نسبة جيب ح ب الى جيب ح ا
في مثلث ح آ ه كنسبة جيب زاوية ه ا و الى جيب زاوية ه ح آ ونسبة جيب ط ا الى جيب ط ب
في مثلث ب آ ط كنسبة جيب زاوية ط ب ا الى جيب زاوية ط آ ب والنسبة المؤلفة من نسبة جيب ح ب
الى جيب ح آ ومن نسبة جيب ط ب الى جيب ط ا مؤلفة من نسبة جيب زاوية ه آ ح الى جيب زاوية
ه ح آ ومن نسبة جيب زاوية ط ب ا الى جيب زاوية ط آ ب وبتبادل الثالثين يكون مؤلفة
نسبة جيب زاوية ه آ ح الى جيب زاوية ط آ ب ومن نسبة جيب زاوية ط ب ا الى جيب زاوية
ه ح آ مثل نسبة جيب ب ك الى جيب ب ط مؤلفة من نسبة جيب ب ك الى جيب آ ل وجيب آ ل
الى جيب ك ه وجيب ه ط الى جيب ط آ وجيب ط ا الى جيب ب ط الاربع مؤلفة من نسب اربع
نسبة جيب زاوية ب آ ل الى جيب زاوية ح آ ل ونسبة جيب زاوية ا و ل الى جيب زاوية ا ب ل
ونسبة جيب زاوية ه آ ح الى جيب زاوية ط آ ب ونسبة جيب زاوية ط ب ا الى جيب زاوية
ه ح آ ولكون مقدم الثانية نظير تالي الرابعة وتالي الثانية مقدم الرابعة تكافأت الثانية والرابعة
وسقطتا وبقي نسبة جيب ب ك الى جيب ب ط مؤلفة من نسبة جيب زاوية ب آ ل الى جيب زاوية
ح آ ل الاولى ومن نسبة جيب زاوية ه آ ح الى جيب زاوية ط آ ب الثالثة وهذه بعينها
تبين ان نسبة جيب ه ح الى جيب ح م مؤلفة من هاتين النسبتين بعينهما فان نسبة جيب ب ك
الى جيب ب ط كنسبة جيب ه ح الى جيب ح م ولكون كل واحد منهما تم تم ..

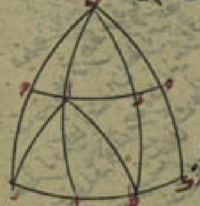


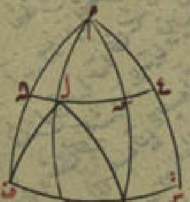


ط قطبا لقوس ه ح ح ومنصف ط آ ونخرجه الى ح فهو يقع على ح على زوايا قائمة وقطاع
ط ح ه آ نسبة جيب ط ق الى جيب ه آ مؤلفة من نسبة جيب ط ح الى جيب ح ز ومن نسبة
جيب ز ه الى جيب ه آ واذا جعلنا جيبي ط ق ط ح ارتفاعي المحيين وهما متساويان صار
نسبة مسطح جيب ح ز في جيب ح آ كمسطح جيب ز ه في جيب ا ق وايضا في قطاع ط ه ب ا
نسبة جيب ط ق الى جيب ه آ مؤلفة من نسبة جيب ط ه الى جيب ه ر ومن نسبة جيب ر ت
الى جيب ب آ واذا جعلنا جيبي ط ق ط ه ارتفاعي المحيين وهما متساويان تقرر مسطح جيب ه ر
في جيب ب آ كمسطح جيب ر ت في جيب ه آ ولكن ر ه مساويا له ت فمسطح جيب ه ر
في جيب ه آ ومسطح جيب ر ت في جيب ه آ شي واحد ولهذا صار مسطح جيب ح ز في جيب
ح آ كمسطح جيب ز ه في جيب ب آ فان نسبة جيب ب آ الى جيب ا ح كنسبة جيب ح ز
الى جيب ه ز وذلك ما اردناه وتبين من ذلك انه اذا ثبت زاويتان من مثلث
واخرى كل نظيره تناسبت جيوب اوتارها كما تناسب جيوب الزوايا
المترتبة وبين اقدارها على نهاية المثلثين وهذا الحكم من تقاريع الشكل المغني ثم نعيد الشكلين
المتقدمين ونقول نسبة جيب ب ك الى جيب آ ل في مثلث آ ل كنسبة جيب زاوية آ
الى جيب زاوية ا ب ل ونسبة جيب آ ل الى جيب ح ل في مثلث ح آ ل كنسبة جيب زاوية ا
الى جيب زاوية ح آ ل فالنسبة المؤلفة من جيب ب ك الى جيب آ ل ومن جيب آ ل الى جيب ح ل
مؤلفة من نسبة جيب زاوية ب آ ل الى جيب زاوية ا ح ل ومن نسبة جيب زاوية ا و ل



لنظيره ه ز ط ق ه ق شره ت يكون نسبة جيب ت ه الى جيب ت ه كنسبة جيب ط ت الى جيب
ط ه ق ثم نبين بهذه السياقة ان نسبة جيب ه ق الى جيب ه ع كنسبة جيب ط ت الى جيب ط ق
ويجب من ذلك ضرورة ان يكون نسبة جيب ت ه الى جيب ت ه كنسبة جيب ه ف الى جيب ع ق
ما اوردناه وظاهر ان جيب ... احد ... دائرة ...
ت وبها وحسم ان اكثر الناظرين في هذا الكتاب قد تحيروا في هذا الشكل اما الماهاني
حاول اصلاح الكتاب فتحير فيه لم تجاوز هذا الموضع ولم يتم اصلاح الكتاب واما ابو الفضل
احمد بن سعد الهروي فاورد فيه برهانا ناقصا وذكر فيه مقدمة هي ... ه د والدائرة ...
... ه ق يتقاطع على نقطة ت وقد قطعت بسطحين متوازيين هما ...
ومركز الكرة نقطة ل وهو مركز الدائرة ... فهي عظيمة ولنكن ...
ولان قطب دائرتي ... فالفصل المشترك ...
المتقاطعة ولهاتين الدائرتين متوازية وهو في سطح دائرة ... اقطار الكرة ...
... في سطح دائرة ... وخطوط ... كل واحد منها ...
... الاقطار المذكورة ...
الوتر ... بخلاف الباقية ... خطا مستقيما ... لدائرتي ... على نقطة ت
فزاوية ... مساوية لزاوية ... وزاوية ... لزاوية ... وزاوية ...
لزاوية ... وزاوية ... لزاوية ... والفصل المشترك لدائرتي ...





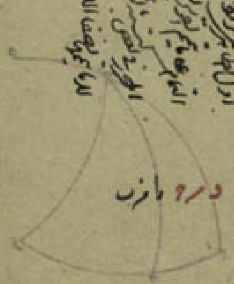
ه ب ه د ونقطة تقاطعهما ... دائرة ...
... قائمة ويخرج ل ه ... والفصل المشترك لدائرتي ... ويقع ... على نقطة
... في سطح ... دائرة ... فالفصل ... مساوية ...
... كنسبة ...
... كنسبة جيب ... كنسبة جيب ...
... اقول انا نبين برهانا بان نبين ان نسبة جيب ... الى جيب ... كنسبة جيب ...
... جيب ... اذا بين ان في المثلث ... نسبة ... كنسبة ...
... ان نسبة ... كنسبة ... وهذا الذي قال ...
ان نسبة ... كنسبة ... الذكر ... الا ... والعلم بها ...
هذه المقدمة قال في بيان ... بعد ... فيها ...
قائمتان وزاويتا ... ونسبة مجموع ... زيادة ...
... كنسبة مجموع ... زيادة ... ولم يذكر الجيب وتم الشكل وقال ...
جعلنا ... قطب دائرة ... قطبا لدائرة ... كانت ... لدائرة ...
ويستدل بيان ... دائرتي ... زاوية ... قائمة ...
ان ... قطب دائرة ... ربع ... مثلث ... مثلث ...
وقال فزاوية ... قائمة ... ربع وكذلك ...

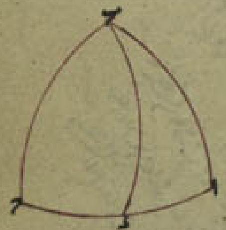
فـ ه ز شكل جميع ره فيجب بانه متى يكون نسبة جه الى ه ز كنسبة دج الى ط ح ز او كـ
بهذا الذي اورده في برهان البرهان ليس بشيء لعدم الدعوى اصلا ثم قال هذا هو البرهان
الذي علقته لهذا الشكل والذي رمز اليه ... الا ان ... جليين بمقدمات اكثر من هذا فان قال
ان د ا ا ط ا اذا اخرجا قسما زاويتي ر ا ح ه ا ح بنصفين بنصفين ولم يبين ذلك ثم ذكر ما ذكر
اذ برد ... ثم قال نسبة ح ه الى ه ر اذا جعلنا ...
بحسب النسخة ...
وسطا ... من نسبة ه ر الى ا و من نسبة ح ا الى ... ثم قال نسبة ...
... كنسبة ...
... في الشكل ... ذلك من نسبة ... ولذلك
يحتاج الى مقدمات كثيرة فهذا ملخص ما اورده هذا الرجل الذي ... اصلاح هذا الكتاب
بعد تشنيعه على ... تركه ... واقول اما قوله ان ... لم يبين كيف
ينصف خطا ... زاويتي ... فجوابه ان ... اعتمد فهم المتعلم عكس ما
اورده في الشكل التاسع والعشرين من المقالة الاولى ... في هذا الكتاب واما ان
مقدمات برهانه اكثر فليس من عيوب البراهين اذا كانت منتجة للمطالب يقينا فهذا ما
وجدته في هذا الموضع واني ما وقفت على برهان هذا الشكل الا بعد ان ظفرت بشرح الامير
ابي نصر بن عراق جزاه الله عن طلبة العلم خير الجزاء ومن امثلة هذا الحكم في الهيئة اذا جعلنا
... من معدل النهار وقوس ... من دائرة البروج ان نسبة جيب ... وقوس السراره ...

المطالع

المطالع في الفلك المستقيم الى جيب الفضل ميلها كنسبة جيب تمام الميل كله الى جيب نصف
الميل كله اذ يكون ... على ذلك التقدير نصف تمام الميل كله لكون زاوية ... المحادة ا
الكل وزاوية ... تمامها ... نصف تمام الميل كله ... نصف الميل كله ...
المراد د كل مثلث ينصف احدى زواياه بقوس تقع على وترها فان نسبة جيب احد
ضلعي تلك الزاوية الى جيب الضلع الآخر كنسبة جيب القسم من الوتر الذي يلي ذلك الضلع
الى جيب القسم الذي يلي هذا الضلع وبالعكس اذا كانت النسبة كذلك كانت القوس منصفة
للزاوية فليكن المثلث ا ب ح وقد تنصف زاوية ب منه بخط ب د فنقول نسبة جيب
اب الى جيب ب ح كنسبة جيب ا د الى جيب د ح وذلك لان مثلثي ا ب د ح ب د
زاويتان فيهما متساويتان وزاويتا د متساويتان او قائمتين فلذلك يكون فيهما النسبة
جيب ا د الى جيب ا ب كنسبة جيب د ح الى جيب ح ب وبالابدال النسبة جيب اب الى
جيب ب ح كنسبة جيب ا د الى جيب د ح وايضا ان كانت نسبة جيب ا ب الى جيب ب ح
كنسبة جيب ا د الى جيب د ح كانت زاوية ا ب ح منصفة بقوس ب د وذلك لان
في مثلثي ا ب د ح ب د زاويتا د متساويتان قائمتين ونسبة جيب ا ب الى جيب ا د كنسبة
جيب ب ح الى جيب د ح وليست زاويتا ا ح ... قائمتين فاذن هما متساويتان
اقول هذا الحكم لم يبين فيما مضى في المتن وهو الذي ذكرته في عكس الشكل الثاني من
المقالة د كل مثلث ينصف زاوية خارجة عنه احد اضلاعه بقوس تقع على

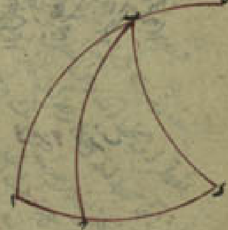
د م ح ما ز ب





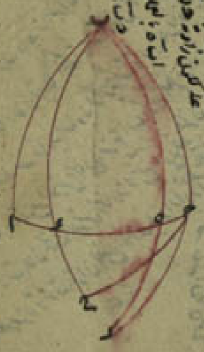
د م ح ما م ب

وتربا فان نسبة جيب الضلع الموتر لا جيب الضلع الآخر المحيط بتلك الزاوية كنسبة
جيب الضلع الثالث مع القوس الموترة لنصف الزاوية الخارجة لا جيب القوس الموترة
لنصف الزاوية الخارجة وحده وبالعكس فليكن المثلث ا ب ح ونخرج ا ب الى ه ونصف
زاوية ح ب ه بقوس ب د الواقع مع نقطة د من ا ح بعد اخراجها نقول فنسبة جيب ا ب
لا جيب ب ح كنسبة جيب ا د لا جيب د ح وذلك لان في مثلثي ا ب د د ب ح زاوية
د مشتركة وزاويتا ا ب د ربع زاوية ح ب د بجموع زاوية د ب ه كقائمتين فيكون لما ذكرنا
نسبة جيب ا د لا جيب ا ب كنسبة جيب ب د لا جيب ح د وبالابدال النسبة جيب ا ب
لا جيب ب ح كنسبة جيب ا د لا جيب د ح وايضا بالعكس اذا اخرجت من نقطة ب قوس
ب د لا ا ح من مثلث ا ب ح وصارت نسبة جيب ا د لا جيب د ح كنسبة جيب ا ب لا جيب
ب ح فقد نصفت تلك القوس زاوية ح ب ه وذلك لان في مثلثي ا ب د د ب ح زاوية
د مشتركة ونسبة جيب ا ب لا جيب ا د كنسبة جيب ح ب لا جيب ح د فلذلك يكون
زاويتا ا ب د ح ب د اللتان نسبتا متساويتين كزاويتين قائمتين فاذن يكون زاوية
ح ب د مساوية لزاوية د ب ه وذلك ما اردناه اولا وهذا القضية بعكس العمل
من هذه المقالة التي ذكرت كل مثلث اخرجت من نقطة راسه قوس الى قاعدة يحيط
مع الضلعين بزاويتين متساويتين فان نسبة مربع جيب احد الضلعين لا مربع جيب الضلع
الآخر كنسبة جيب قسام القاعدة فليكن المثلث ا ب ح ونخرج من نقطة ب



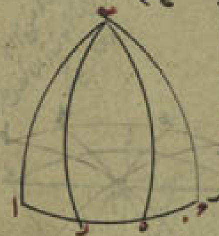
ال

وب ب د الى ه في القاعدة وليكن زاويتا ا ب د د ب ه متساويتين فلذلك
فنسبة مربع جيب ا ب لا مربع جيب ب ح مؤلفة من نسبة جيب ا د لا جيب د ه ومن نسبة
جيب ا د لا جيب د ه لمثل نسبة سطح ا ه في ا د لا سطح ه ح في ه د فلنخرج
د ب ه د ونخرج منه اليها قوس ح ط اخراجا يكون به زاوية ح ط ب مساوية
لزاوية ا ب د وزاوية ح ط ب مساوية لزاوية ا ب د فلان في مثلثي ا ب د ح ط د زاوية
ح د ط مشتركة وزاويتا ا ب د ح ط د متساويتان يكون نسبة جيب ا ب لا جيب
ا د كنسبة جيب ح ط لا جيب ح د ولان في مثلثي ا ب ه ح ط ه زاويتا ا ب ه ح ط ه متساويتان
وزاويتا ا ه ب ح ه ط متساويتان يكون نسبة جيب ا ب لا جيب ح ط كنسبة جيب ا ه لا جيب
ح ه والنسبة المؤلفة من نسبة جيب ا ب لا جيب ح ط ومن نسبة جيب ا ب لا جيب ح ط
نسبة مربع جيب ا ب لا مربع جيب ح ط كالنسبة المؤلفة من نسبة جيب ا ه لا جيب
ح ه ومن نسبة جيب ا د لا جيب ح د هي نسبة سطح جيب ا ه في جيب ا د لا سطح جيب ح ه
في جيب ح د ولكن زاويتا ا ب د ح ط د متساويتين يكون زاويتا ا ب ه ح ط ه متساويتان
وفي مثلثي ح ط ب ح ب ط زاويتا ط ب ح متساويتان وذلك لان زاويتا ح ط ب ح ب ط
فلذلك يكون نسبة جيب ح ط لا جيب ح ب كنسبة جيب ح ب لا جيب ح د وسطح جيب ح ط
في جيب ح د مساويا لمربع جيب ب ح وكانت نسبة مربع جيب ا ب لا سطح جيب ح د
جيب ح د كنسبة سطح جيب ا ه في جيب ا د لا سطح جيب ح ه في جيب ح د فنسبة مربع جيب



اذ نسبة مربع جيب ب ه كنسبة سطح جيب آه في جيب آد الى سطح جيب ج ه في جيب ج د التي هي مؤلفة
من نسبة جيب آه الى جيب ج ه ومن نسبة جيب آد الى جيب ج د وذلك ما اردناه او
في بيان كيفية اخراج وتري ح ز ح ط على الوجه المذكور نجعل نسبة جيب ه آ الى جيب آ ب كنسبة
جيب ه ح الى جيب وتر ما فيصير تلك القوس معلومة ونرسم على قطب ح ببعد وتر تلك
القوس دائرة فان قطعت تلك الدائرة قوس ب ه في موضعين مثلا على نقطتي ز ط واخرجنا
وتري ح ز ح ط من العظام وكانت احدى زاويتي ح ز ب ح ط ب مساوية لزاوية آ
لما مر في الشكل الثاني من هذه المقالة في عكس الحكم الاول وان لم تقطعها الدائرة بل ماستها
على نقطة ز مثلا اخرجنا قوس ح ز فصارت على ب ه على قوائم وكانت زاوية آ ايضا
قائمة وان لم تقطعها ولم تماسها رسمنا الدائرة ببعد وتر تمام القوس التي استخرجناها
نصف دائرة يقطع دائرة ب د ه لا محالة في موضعين ويتم العمل والبيان ويتبين ايضا
في اخراج قوس ح ح ويظهر من ذلك اختلاف وقوعات هذا الشكل قال الامير ابو نصر بن عراق
البرهان الذي اورده انما يصح اذا لم يكن ب ه ح د ربعا فاما اذا كان ربعا فلا يخرج
منه وتر ط ب د يحيط معه بزاوية مثل زاوية ح ب د ولم يفرق [illegible] الا ان ب ه ح
[illegible] مربع واذا كان ب ه ربعا فلا يصير جيبه وسطا بين جيبي قوسين [illegible] الا ان يكون
الجميع مثل الجيب كله والبرهان العام [illegible] كان ب ه ربعا او اقل او اكثر ان يعمل زاوية
ح ب د مساوية لزاوية آ ب ه ليكون زاويتا ح ب ه آ ب د متساويتين واذ جعلنا نسبة

جيب آ ب الى جيب ب د وسطا بين جيبي آه ح ه صارت نسبة جيب آه الى جيب ه ح مثناة [illegible] نسبة جيب
زاوية آ ب ه وزاوية ب ه د ومن نسبة جيب [illegible] ومن نسبة جيب زاوية ب د وزاوية ح ب د
لكن زاويتي آ ب ه ح ب د متساويتان فتكون النسبة المؤلفة من النسبتين الثالثة والاولى
من هذه الثلث نسبة جيب زاوية ب الى جيب زاوية ه ونصير النسبة المؤلفة منها ومن نسبة جيب
آ ب [illegible] اذ جعلنا نسبة جيب آ ب [illegible] وسطا بين جيبي آه ح ه صارت نسبة جيب آه
[illegible] مؤلفة من نسبة جيب زاوية آ ب د وزاوية ب د ونسبة جيب [illegible] ونسبة جيب زاوية
وزاوية ح ه متساويتين تكون النسبة المؤلفة من النسبتين الثالثة والاولى من هذه الثلث نسبة
جيب زاوية ه الى جيب زاوية ب د ونصير النسبة المؤلفة منها ومن نسبة [illegible] في النسب
الاربع التي تألف منها نسبة جيب آه [illegible] ونسبة جيب [illegible] واذا جعلت كانت منها النسبة
نسبة جيب زاوية [illegible] وزاوية [illegible] وجيب زاوية ه وزاوية [illegible] وبقيت نسبة جيب [illegible] مثناة
فاذن نسبة سطح جيب آه في جيب آد الى سطح جيب ح ه في جيب ح د كنسبة جيب [illegible]
مثناة وبالعكس اذا كانت نسبة مربع جيب احد الضلعين في المثلث المذكور في الشكل
المتقدم الى مربع جيب الضلع الآخر مؤلفة من نسب اقسام جيب القاعدة كانت الزاويتان
اللتان بين الوترين المخرجين وبين الضلعين متساويتين وفي هذا المثلث المذكور وليكن نسبة
مربع جيب آ ب الى مربع جيب ب ه مؤلفة من نسبة جيب آه الى جيب ه ح ومن نسبة جيب آد
الى جيب د ح فهي مساوية لنسبة سطح جيب آه في جيب آد الى سطح جيب ه ح في جيب ح د



129

فنقول فيكون زاويتا ا د ح د ه متساويتين ونخرج ا ح ب ح ونصل بسج ثلثي ا د ط
ثلثي ح و ونخرج ح ط و ر ب ط ك و نخرج ط ب من حا ط زاوية ط ا ب ك مساوية لزاوية

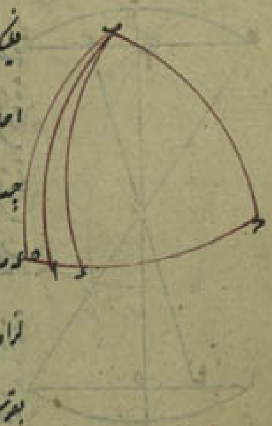
و نسبة ط ا الى ح ا كنسبة ط ح ضعف ا ب ب ح و الزاوية التي بينهما مساوية لنظيرتها
والزاوية التي بينهما كالنظيرة فيكون مثلثا ا ح ب ح ط متساويين وكذلك مثلثا ساير
ح ط فيكون في الشكل المتقدم نسبة مربع جيب ب ح كما مربع جيب ب ط المولفة من نسبة جيب
لا جيب ح ط و من نسبة جيب ح لا جيب ر ط و كانت لكون ب ح ب ط متساويين
... المولفة من نسبة جيب ا ر لا جيب ر د و من نسبة جيب ا ه لا جيب ه ح فالنسبة المولفة
نسبتي جيب ح ط و جيب ر ط كالنسبة المولفة من نسبتي جيبي ا ر ر د و جيبي ا ه ه ح
و ح ط متساويان ط ح و ط فيبقى نسبة جيب ا ه لا جيب ه ح كنسبة جيب ر ط لا جيب ا د
ا ح مساويا لا ط فاه مساويا له ك و ا د مساويا له و كان ب ح مساويا له ح و زاوية
ط كزاوية ح ر فزاوية ا د ط مساوية لزاوية ه ب ح و ظهرت مساوية لزاوية ه ح
لزاوية ر ب ا فاذن زاوية ه ب ح مساوية لزاوية ر ب ا و ذلك ما اردناه اقول
في بيان انه لما كانت ... ح ط متساويتين و نسبة جيب ا ه ه ح كنسبة جيب ر ط ط
كانت ا ه مساوية ط لكن مركز الكرة ب و نصل ا ح ط ر دم ل ه ب ه ر ط ر ح فيكون
لما ذكرته في بيان الشكل الاول من هذه المقالة نسبة جيب ا ه لا جيب ه ح كنسبة ا ل الى ل ح
جيب ر ط لا جيب ط ك كنسبة جيب ... ط ا و تركيب نسبة ا ح الى ح د كنسبة ط ا

لم

٩ اقول لكان ا ب ه ح ب ح قوسا ربين لكن لا ... كنصف دائرة لم يمكن اتحاد جيبي ا ب ح ه ح ب ح ه اذ مع تقدير اتحاد جيبهما يجب ان يكونا الا قباحين
و اما مساكنصف دائرة و كلا جاستيلان ا ب ا ب وجهه ملان زاوية ه ح ب و من ... داهد قد انطعف من زاوتين غير متساويتين ...
زاويتان متساويتان و اما كونهما مساكنصف دائرة ... زاوية كلا ... وكذلك نقول لكان زاويتا ا ب ح ب ح متساويتين
لكن كانتا مساكنصف دائرة لا يمكن اتحاد جيبي ... اذ مع تقدير الاتحاد يجب ... و اما كونهما مساكنصف دائرة و كلا ...
ا ب ا ب وجهه فلا ... احدهما ... و اما كونهما مساكنصف دائرة ...

قائم و ا ح ح ك متساويان فرقتم ط ه ط متساويان و نخرج عمودي ... د ... ط فيكون ا ك
٩ متساويين و ح ح ... متساويان فيكون ... متساويين و ... متساويا
الاضلاع النظائر فزاويتا ه و د ك متساويان و ... متساويان قال
الا ... و تقويم البرهان ... الشكل يعكس البرهان المذكور في الشكل المتقدم
... اذا كانت نسبة جيب ا ب الى ب ح كالمولفة من نسبة جيب ا ه الى ه و جيب ا د
كانت زاويتا ا ب ح ب ح ه متساويتين و ذلك لانا اذا جعلنا جيبها تارة نسبة جيب ا ه الى
و تارة نسبة جيب ا د الى د ه و ... نسبة جيب ا ب الى ب ح و ... كالمولفة من نسبة
... نسبة جيب زاوية ه و زاوية ا ب ه و نسبة جيب ا ه الى د و نسبة جيب زاوية ح ب ح و زاوية
د و نسبة جيب زاوية ح و زاوية ا ب د و نسبة جيب ا د الى ه و نسبة جيب زاوية ح ب ه
زاوية ه ولكون المولفة من الثانية والخامسة فقط مساوية للثانية المذكورة يجب ان يكون
يجب ان يكون المولفة من الثالثة والاولى مساوية للمولفة من الرابعة والسادسة وذلك لا يكون
الا اذا كان نسبة الاولى وهي جيب زاوية ا ب ه و مقدم الثالثة وهو جيب زاوية ح ب ح
شيئا واحدا وكذلك نسبة الرابعة و مقدم السادسة وهما جيبا زاوية ا ب د و زاوية ح
و من اتحاد كل اثنين منها يجب ان يكون الزاويتان اما مساكنصف دائرة او متساويتين و
التي والاخرين لا يمكن كونهما كنصف دائرة فاذن هما متساويتان ضرورة ... لا شك
قائم الزاوية ا و خرجت من زاوية القائمة ... و من ... قوسان يحيطان مع احد ضلعيها ...

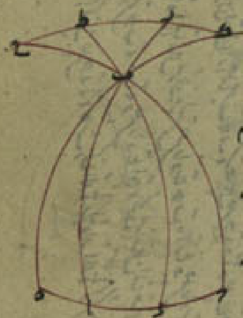
متساويتين فان نسبة جيب مجموع الوتر وتر الزاوية الحادثة خارج المثلث الى جيب الزاوية
واحدة كنسبة جيب القسم من الوتر الذي يلي الضلع الآخر الى جيب القسم الذي يلي الضلع الاول
منه وبالعكس اذا كانت النسبة كذلك والزاويتان المذكورتان متساويتين كانت الزاوية قائمة



فليكن المثلث ا ب ج والقائمة زاوية ب ولنخرج منها قوسي ب د ب ه الى وتر ا ج وقد
احاط مع ب ا بزاويتين ب ا ه ب ا المتساويتين فنقول نسبة جيب ه ج الى جيب ه ا كنسبة
جيب ج د الى جيب د ا وذلك لان زاويتي ه ب ا ب ا د لما كانتا متساويتين وكل واحدة منهما مع زاوية
ه ب ج كقائمة يكون الزاوية الخارجة من مثلث ه ب ج بعد اخراج ه ب الى تمام قائمتين
لزاوية ه ب ج مساوية لزاوية ج ب د ولان مثلث ه ب ج قد نصفت زاوية الخارجة
بقوس ب د يكون نسبة جيب قوس ه ب الى جيب قوس ب ج كنسبة جيب قوس ه د الى جيب
قوس د ج ولان مثلث ه ب د نصف زاوية ب منه بقوس ب ا يكون نسبة جيب قوس ه ب
الى جيب قوس ب د كنسبة جيب قوس ه ا الى جيب قوس ا د فاذن نسبة جيب قوس ه ج الى
جيب قوس ج د كنسبة جيب قوس ه ا الى جيب قوس ا د وبالابدال نسبة جيب قوس ه ج الى
جيب ه ا كنسبة جيب قوس ج د الى جيب قوس ا د وبوجه آخر لانا اذا جعلنا جيب ه ب
وسطا بين جيبي ج ه ه ا وجيب ب د وسطا بين جيبي ج د د ا صارت الاربعة بعد تبادل
التاليين مركبة من نسبتي جيبي زاويتي ه ب ج ه ب ا وجيبي زاويتي ا ب د والثانية بعد تبادل التاليين
مركبة من نسبتي جيبي زاويتي ج ب د د ب ا فتكون ركن الاول من المركبة الاولى مثل

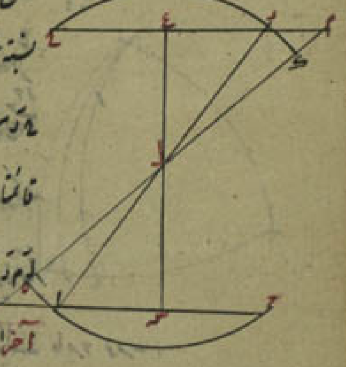
ركن الاول من المركبة الاخيرة والنسبتان الثانيتان منهما نسبة واحدة هي نسبة جيب ب الى
نسبة جيبي ه ج ه ا ونسبة جيبي ج د د ا لكن النسبة كذا وزاويتا ه ب ا ا ب د متساويتين

فنترك فزاوية ا ب ج قائمة وذلك لانا اذا ابدلنا النسبة كانت نسبة جيب ه ج الى جيب ج د
كنسبة جيب ه ا الى جيب ا د ولان زاوية ه ب د نصفت بقوس ب ا فنسبة جيب ه ا الى
جيب ا د كنسبة جيب ه ب الى جيب ب د فنسبة جيب ه ج الى جيب ج د كنسبة جيب ه ب الى جيب ب د
ولذلك تكون زاوية ه ب ج نصف الزاوية الخارجة من مثلث ه ب د بعد اخراج ه ب وتكون
الزاويتان الخارجة مع زاوية ه ب د كقائمتين وزاوية ا ب ج نصف الجميع فتكون زاوية ا ب ج
قائمة وذلك ما اردناه وفي العكس اخذ لكن النسبة كما ذكرنا وزاوية ا ب ج قائمة فنترك
فزاويتا ا ب د ا ب ه متساويتان ولنخرج ه ب ولنجعل مثلها ولنخرج ا ب ولنجعل مثلها



ولنخرج ... قائمة ... فيكون زاوية ... قائمة ... مثل ...
مثل ... ولنخرج ... فيكون ...
نسبة جيب ... الى جيب ... كنسبة جيب ... الى جيب ... كنسبة جيب ... الى جيب
... التي هي بالفرض كنسبة جيب ... الى جيب ... ولكن نسبة جيب ... الى جيب ... كنسبة
جيب ... الى جيب ... متساويا ... مساويا ... كالنسبة ولان ... مساويا
لا ... وزاوية ... لزاوية ... فزاوية ... لزاوية ... المساوية لزاوية ... اعني زاوية
... المساوية لزاوية ا ب ج وذلك ما اردناه اولا في بيان انه اذا كانت نسبة جيب

فى ز الى جيب و ز كنسبة جيب و ه الى جيب ه آ و د ز مساوية لـ ه آ كانت د ز مساوية لـ آ ه
فلنرسم القوسين ونخرج و آ الى ز ونخرج من مركز الكرة ... ان يلتقيا على ...
ونخرج ... فلان نسبة جيب ... كنسبة جيب ... يكون
نسبة خط ... كنسبة خط ... وبالتفصيل نسبة ... كنسبة ...
... مساوية ... خط ... مساوية لنسبة ... زاويتا ...
فالمثلثان يكون ... متساويتين ... فيكون زاويتا ... متساويتين
... الظاهر يكون زاويتا ... متساويتين ... متساويتان وهو المطلوب



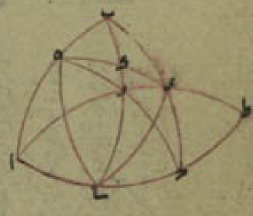
آخر اذا كانت نسبة جيب ... كنسبة جيب ... وزاوية ... قائمة كانت زاويتا ...
... متساويتين وذلك لانا نبين بالشكل الذى ذكرت فى آخر الشكل العاشر من هذه المقالة
ان نسبة جيب زاويتي ... كنسبة جيب زاويتي ... ويكون زاوية ... قائمة
يكون جيب تمام زاوية ... من قائمتين هو جيب زاوية ... بعينه ويكون نسبة جيب تمام
زاوية ... الى جيب زاوية ... كنسبة جيب قوس ... الى جيب تمامها ... وكذا جيب
زاويتي ... او اذا قسم الربع بقسمين بحيث يكون نسبة جيب قوس من القسمة الاولى
الى جيب تمامها كنسبة جيب قوس من القسمة الثانية الى جيب تمامها كانت القوسان متساويتين
وكذلك تماماهما وذلك لما ذكرت فى الشكل التاسع وايضا لان نسبة مربع جيب القوس الاولى
الى مربع جيب تمامها يكون كنسبة مربع جيب القوس الثانية الى جيب مربع تمامها وبالتركيب نسبة

مجموع مربعي جيبي القوس الاولى وتمامها الى مربع جيب تمام القوس الاولى كنسبة مجموع مربعي جيبي
القوس الثانية وتمامها الى مربع جيب تمام القوس الثانية ونسبة جذر المجموع الاول الى جيب تمام
القوس الاول كنسبة جذر المجموع الثانى الى جيب تمام القوس الثانية والجذران متساويان لان
كل واحد منهما نصف القطر فجيبا التمامين متساويان وكذلك جيبا القوسين فالقوسان متساويتان
وكذلك التمامان فالزاويتان المذكورتان بالقوسين متساويتان وهما تمام زاوية ...
وزاوية ... والزاويتان المذكورتان تماماهما الى الربع متساويتان وهما زاويتا ...
وهو المطلوب ... كل مثلث نصف زاويتان منه بقوسين واخرجت من الزاوية الباقية
قوس الى ملتقاهما فان تلك القوس تنصف الزاوية الباقية فليكن المثلث ... ولنصف
زاويتا ... بقوسي ... الملتقيين على ... واخرجت ... فاقول انها تنصف زاوية
... فلنخرج ... ولان زاوية ... من مثلث ... نصفت ... يكون نسبة جيب ... الى
جيب ... كنسبة جيب ... الى جيب ... وبمثل ذلك نسبة جيب ... الى جيب ... كنسبة

جيب ... ايضا الى جيب ... ونسبة جيب ... الى جيب ... كنسبة جيب ... الى جيب ...
وبالابدال نسبة جيب ... الى جيب ... كنسبة جيب ... الى جيب ... فلذلك يكون ...
زاوية ... من مثلث ... منصفة بقوس ... وذلك ما اردناه قال ابو نصر ...
آخر فلان نسبة جيب ... الى جيب ... كنسبة جيب زاوية ... الى جيب زاوية ...
ونسبة جيب ... الى جيب ... كنسبة جيب زاوية ... الى جيب ... يكون نسبة جيب ...

لا جيب اد مؤلفة بتبادل النسبتين من نسبة جيب زاوية ه ب ي الى ب ر ومن نسبة جيب زاوية
ب ا د ب و ر لكن نسبة جيب ه ر الى كنسبة جيب زاويتي ب ا د ب ه ر وذلك لكون وتر
ه ر ا د نصفا زاويتي ه ا فاذن نسبة جيب زاويتي ه ب ي ت الى ر نسبة المساواة ويكون الزاويتان
اما متساويتين او معادلتين لقائمتين وبهما ليستا معادلتين لكون مجموع ا ب ه اصغر منهما

فاذن هما متساويتان كل مثلث اوجب من زاويتين من زواياه وترهما ان يقيم مثلث
وتر الزاويتين معا قائم فالقوس المخارجة من الزاوية الباقية لا تقطعهما بل تقوم على وتر
الزاوية الباقية على قائم وليكن المثلث ا ب ج ولنخرج من زاويتي ا ه قوسا ا ب ه الملاقيين
على د ولتقرها على ت ح ب ا على تقطر ح ه على قائم ونخرج ت د على ح فنقول انهما ايضا
قائمة على ا ح على قائم منفصل ه ر ونخرجها الى تلاقيه ا ح على ط ونخرج ب ح ه ح ع تقاطع
ا د ه ر نسبة جيب ا د لا جيب ط ه مؤلفة من نسبة جيب ا ح لا جيب ح د ومن نسبة جيب ح ه



لا جيب ه ه وفي قطاع ا ح ب ت ر نسبة جيب ا ح لا جيب ح ه مؤلفة من نسبة جيب ا د لا
جيب د ح ومن جيب ر ت لا جيب ب ه وهذه النسبة الاخيرة هي نسبة جيب د ت لا
جيب ت ه وفي قطاع ه ت ا د مؤلفة من نسبة جيب ر ا لا جيب ا د ومن نسبة جيب ر ه
لا جيب ه ه ومثلثه جيب ا ح لا جيب ه ه مؤلفة من مثلث نسبة جيب ا د لا جيب د ر
ونسبة جيب ر ا لا جيب ا د ولنسبة جيب ر ه لا جيب ه ه والاوليان منه هذه النسبة تنظير
في نسبة جيب ر ا لا جيب د ر ومثلثه جيب ا ح لا جيب ح ه مؤلفة من نسبة جيب ر لا جيب

د ه ولنسبة جيب ر ه لا جيب ه و وكانت نسبة جيب ا ك لا جيب ط ح في القطاع الاول
ايضا مؤلفة منهما فلذلك يكون نسبة جيب ا ك لا جيب ط ح كنسبة جيب ا ح لا جيب ح ه و
كانت في مثلث ا ح ه زاوية ا ح ه قائمة فلذلك يكون زاوية ط ح ه ت مساوية لزاوية
ح ت ع ولكن زاويتا ط ح ه ا ح ه كقائمة يكون زاوية ا ح ه مساوية لزاوية ا ح ع وايضا
لان في مثلث ا ه ح زاوية ا ه ح قائمة يكون زاوية ح ه ع مثل زاوية ح ع ح ولان في مثلث
ر ح ع نصف زاويتان يوترهما ر د ه ر ونخرج ح ي ر في نصف زاوية ح ع ه ولان
مثلثي ط ح ع ط ح ع زاويتي ر ه منصفة بقوسي ر ح ه ه يكون كل واحدة من نسبة جيب ط ح لا
جيب ح ع ولنسبة جيب ط ه لا جيب ح ع كنسبة جيب ط ه لا جيب ح ع وبالابدال نسبة جيب ط ح
لا جيب ط ه كنسبة جيب ح ع لا جيب ح ع كنسبة جيب ه و لا جيب ه ر اذ كانت زاوية
ح ع ه المنصفة بقوس ح ه ولذلك يكون زاوية ح ع ط قائمة وذلك ما اردناه وهنا انتهى
التحرير الصحيحة الهادي بدرا اخر المقالة الثانية والترتيب على ما وقع في الذي كتبت ارقامها بالسواد
ومن بينها جيب عن المقالة الثالثة وهي احد عشر شكلا كتبت ارقامها بالهندية بالمداد يا
كل مثلث ليس اعظم ساقيه باعظم من ربع وضلعين من نصف الدائرة العظمى وتساوي اوجب
اطرافها قسري القاعدة يحيط بهما بزاوية مساوية لزاوية التي ومنها من زاويتي القاعدة
فان القوسين المضيقتين ان كانتا متساويتين كان فضلا ما بين العظمى المخرجة منه اعظم
واصغر مما هو الفضل بين الذي في نصف وقوسيهما وان كان الفضلان متساويين

١٣٠

لكن كانت زاوية ... مساوية لزاوية ... فهي اعظم من ... الرابع وان كان ... اعظم من ... الثالث اعظم من ... الرابع

فكذلك المقادير ... اعظم من ... فيكون ... اعظم من ... وذلك لان ... فيكون ... اصغر من ...

... اكبر ... وكذلك ... اعظم من ... كما بين في الشكل ... من المقالة ... اصغر ...

... كان ... اصغر ... من ... اعظم ... وذلك ما اردناه

كانت القوسان المفصلتان غير متساويتين واعظمهما اقربهما الى رأس المثلث وان كانا

مجموع احدى القوسين المفصلتين مع الفصل بين قوسيها الاخريين من طرفيها ب د

المجموع الاخر مع الفصل بين قوسيها كانت ايضا المفصلتان غير متساويتين واعظمهما

الى رأس المثلث وان كان الفصل الذي بين احدى المفصلتين وبين الفصل بين قوسيها

ب د بالفصل الذي بين الاخرى وبين فصل قوسيها كان جزء المفصلتين الاقرب الى رأس المثلث

وبالجملة فنسبة اقرب المفصلتين من رأس المثلث الى ابعدهما اعظم من نسبة فصل قوسي الاقرب

الى فصل قوسي الابعد فليكن المثلث ا ب ج وا اعظم ساقيه ب ج وليس اعظم من ربع والفصل

وساقي ب ه ب د ولنخرج قسيا ... كان يحيط مع القاعدة بزوايا متساوية لزاوية

ا فنقول ... ان كانت مثل ... كان فصل ... اصغر من فصل ...

وان كان فصل ... مثل فصل ... كان ... اعظم من ... وان كان

مجموع ... وفصل ... مساويا لمجموع ... وفصل ... كان ... اعظم

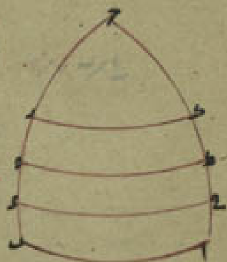
من ... وان كان الفصل بين ... وبين فصل ... مساويا الفصل بين ... و

بين فصل ... ... كان ... اصغر من ... وبالجملة فنسبة ... الى ... وكما

اعظم من نسبة فصل ... الى فصل ... فلان مثلثات ... ...

... ... وتشترك في زاوية ... وتتساوى فيها زوايا ... ... لكن نسبة جيب ...

الى جيب ... كنسبة جيب ... الى جيب ... لما بينا في ... من شكل ... من هذه المقالة بعد



ا ب ج د ه

نسبة ... الى ... اصغر من ... من ... ... وكانت نسبة ... ... الى ... فيكون

... ... اصغر من ... ... لكن ... اعظم فيكون ... اصغر ... ...

... الى ... كانت ... ... اصغر من ... ... اعظم من ... ...

... ... اعظم من ... ... وذلك ما اردناه ... ...

الابدال ونسبة جيب ... الى جيب ... كنسبة جيب ... الى جيب ... ونسبة جيب

... الى جيب ... كنسبة جيب ... الى جيب ... وقوس ... اعظم من قوس ... وليس اعظم

من ربع فلذلك يلزم جميع ما ادعيناه كما بينا في المقالة الاولى من كتاب الاشكال الكرية

اقول اذا كانت زاوية ا قائمة واخرجنا ... ... الا كان فصل ... ...

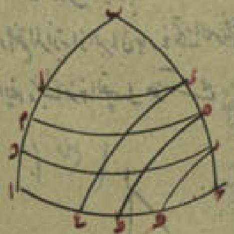
... ... وفصل ... ... واذا كانت نسبة ... الى ... اعظم من نسبة

... ... اذا كانت ... ... متساويتين كانت ... ... اصغر من ...

كانت ... ... متساويتين كانت ... ... اعظم من ... وان كان مجموع ... ...

المجموع ... وكانت ... اعظم من ... لانا اذا ابدلنا كانت نسبة ... الى ... اعظم

من نسبة ... الى ... واذا جعلنا كانت نسبة ... الى ... ... اصغر من نسبة ... الى ...



... ... والمجموعان متساويان فـ ... اعظم من ... وان كانت فصل ... ...

مساويا للفصل ... وكانت ... اصغر من ... لانا اذا قلبنا بعد الابدال

كانت نسبة ... الى فضل ... الى فضل ... كنسبة ... الى فضل ... والفضلان متساويان

... اصغر من ... فقد تبين انا اذا بينا ان نسبة ... الى ... اعظم من نسبة ... الى ...

ثبت هذه الاحكام كلها فمن الواجب ان يبين هذه المقدمة ... لا على تقدير كون زوايا

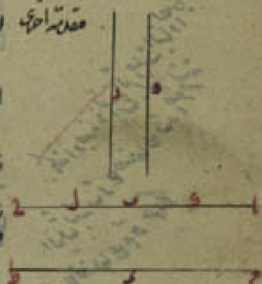
... قوائم ثم نبينها بما هو اعم من ذلك ونقدم على بيان ذلك مقدمتين يحتاج اليها فيه

اولهما ان كل شكلين ليس ... من ربع ... فيهما زاويتان حادتان

كما وجدنا في النسخ التي وصلت الينا والصواب ان يقال يكون كنسبة اد الى قوس اعظم من ان فلذلك يكون لنسبة جه الى قوس اصغر من به نسبة ثلاث ط
كنسبة اه الى اب وما يجب ان يبين له ان قوله في الدعوى بشكل العاشر اذا كان قطب دوائر متوازية في كرة مع دائرة عظيمة وقطعت الدائرة العظيمة عظيمتان
اخريان على قوائم احديهما بين اعظم المتوازية والاخرى تقطع المتوازية وتقعت مع المائلة نقطتان كيف اتفقتا في جهة واحدة من اعظم المتوازية ورسمت
دائرتان عظيمتان تمران بالقطب وبالنقطتين فان نسبة القوس من اعظم المتوازية التي تقع بين العظيمتين المارتين بين النقطتين الى قوس اصغر من
القوس التي بين النقطتين من المائلة يجوز ان يكون احدى النقطتين اللتين قد وضعتا في الدائرة المائلة احدى التقاطعين بين الدائرة المائلة واعظم المتوازية اذ البرهان جار في تلك الصورة ايضا وبحثنا في هذا الفصل [illegible]

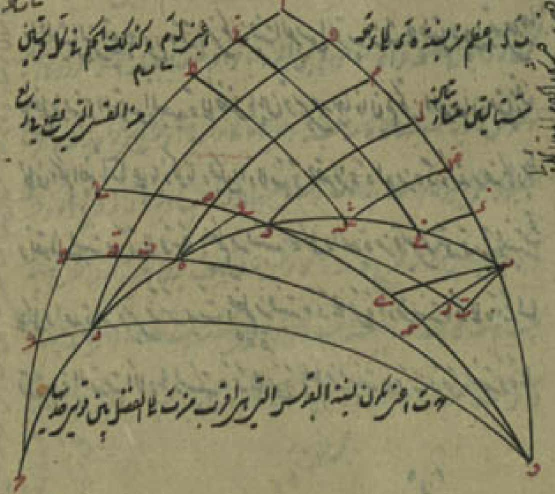
وكانت اخريان قائمتين واختلف وتر القائمتين كانت نسبة الوتر الاقصر [illegible]
احد المثلثين الى الضلع الذي يكون بين الزاوية الحادة والقائمة منه اعظم من نسبة الوتر الاطول
من المثلث الآخر الى نظير ذلك الضلع منه مثاله ليكن المثلثان ا ب ح ا د ه زاويتا ب ه قائمتان

فيهما متساويتان وزاويتا ب د قائمتان واد اطول ان الوتر ... فنقول ان نسبة وتر اح
الى ب ح اعظم من نسبة وتر اد الى ده وذلك لانا ... بين في الشكل العاشر
من المقالة الثالثة من كتاب ان نسبة ح ه الى ب ح كنسبة ... ان ... او مختلفتين في شكل
هذا الوضع يكون كنسبة ا ه الى قوس اصغر من ... فلذلك يكون لنسبة ده الى قوس اعظم من
نسبة ثلاث ... ومن التركيب نسبة ... الى ... كنسبة ... ه ... وبالابدال



نسبة ه ا الى ا د كنسبة ح ا الى ا ب ... فان نسبة ح ا الى ... اعظم من نسبة ه ا الى ا د وما
ان لو مقادير نسبة كل واحد منها الى مقدار اعظم من نسبة ما يليه فنسبة مجموعها الى مجموع
تواليها اعظم من تلك النسبة وذلك واضح فانه اذا كانت نسبة ا ب الى ح د اعظم من نسبة
ه الى ز ونسبة ... الى ... ايضا اعظم من نسبة ه الى ز كانت نسبة مجموع ا ح الى مجموع ... ط
ايضا اعظم من نسبة ه الى ز ولتكن نسبة ... الى ... كنسبة ه الى ز ونسبة ... الى ... ايضا
كذلك فتكون نسبة مجموع ... الى مجموع ... كنسبة ه الى ز ومجموع ا ح اعظم من مجموع ...
... فنسبته الى مجموع ... اعظم من نسبة ه الى ز فهاتان هما المقدمتان المذكورتان ...
لبيان الشكل المورد في الكتاب ولتكن زوايا ... قوائم ...

... ان ... القطب ... ونخرج من ... دائرة ...
... المساوية ... الفصل ... بين ... الفصل بين ...
الفصل ... نقول ... اعظم من ... الواحدة ...
... ونخرج ... بين ... يجب ان يكون ...
... الذي ... اعظم من ربع ...
مساوية ... الاول ... ونخرج ...
... بين ... المتقاطعتين
متساويتان وزاويتا ... قائمتان وان كان ... مساوية ... كانت ...
... ونسبة ... اعظم من نسبة ...
... نسبة ... اعظم من نسبة ...
... اعظم من نسبة ... وكذلك الحكم في ...
... اليس متساوية ...
... من الفصل الذي ...

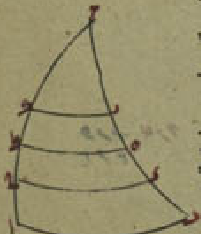


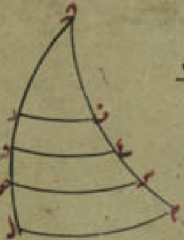
... يكون نسبة ... الفصل بين ...

بكون اعظم من نسبة القوس التى هى ابعد الى الفصل بين قوسى عدها واليه قد تبين ان زاوية
ج ه كا اصغر من زاوية ج ق ع اعنى زاوية ب ه د و نفرض على ب ه د زاوية ب ه د مثل
زاوية ج ط ه فيقع قوس ه د على قوس ب ه د و يلتقى على نقطة ز فيما بين نقطتى ب د و يكون
زاوية ه د ز حادة مثلث ه د القائم الزاوية الذى اضلاعه هى الارباع على زاوية حادة فلذلك
اذا اخرجنا عمودا نحيا من نقطة ب على قوس ه د وقع خارج المثلث فيلتقى على نقطة ب ا ن
فى مثلث ب ا ن ه د ف زاويتا ه د ح متساويتان و زاويتا ف ن قائمتان و اذا كان
ضلعا ه د ح متساويتين كان ب ف متساوية ل ف ف و ب د اطول من ه د التى اطول
من نسبة لكرها و تر القائمة و من ه د اطول من ب د فنسبة ب د الى ه د اعظم من نسبة
ب د الى ب ف اعنى نسبة ه د الى ه ف التى هى اعظم من نسبة ه د الى ه ف فنسبة ب د الى
ه د اعظم من نسبة ه د الى ه ف اعنى ه ف و كذلك الحكم فى كل قوسين متساويتين غير متساويتين
من القسى التى تقع فى ربع ه ق ا عنى يكون نسبة القوس القريبة منه الى الفصل بين قوسى عدها
اعظم من نسبة القوس البعيدة الى الفصل بين قوسى عدها فان لم يكن القوسان متساويين
كان الحكم ايضا ثابتا على ما ذكرنا ولكن اذا كانت ه د اقصر من ه د او مثله و لنقد ربقية كما ذكرنا
و نفرق نسبة ب د الى ب ف اعظم من نسبة الكل واحدة من قوسى ب ه د الى نسبة
الكل واحدة من قوسى ب ه د اعظم من نسبة ه د الى ب ف او من نسبة ه د الى ه ف لما
تقدم فى المقدمة الاولى ان نسبة ه د الى ب ف اعظم من نسبة ه د الى ه ف و نسبة ه ب الى

[illegible marginal notes]

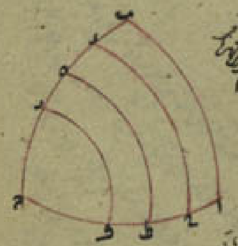
ه ف اعظم من نسبة ه د الى ه ف فاذن نسبة ب د الى ب ف اعظم من نسبة ه د
الى ه ف اعنى من نسبة ه د الى ه ف فاذن الحكم المذكور ثابت على تقدير كون
ب د اقصر من ه د اذا كانت مجاورتها او بعيدة عنها مجاورتها ولكن ايضا نسبة
اطول من ه د او مثله و بعضها متساوية و امثال القوس الاقصر متساوية حتى التى تمامها
اقصر منه او هى مثله ولكن الامثال متساوية والباقية التى هى اقصر من ه د فى ب
ويجمع من ابعد نسبة ه د و غير ذلك فيتبين بمثل ما بينا ان نسبة ه د الى ب ف
اعظم من نسبة ه د الى ه ف و نسبة ه د الى ه ف اعظم من نسبة ه د الى ه ف ايضا نسبة مجموع
الى ه ف اعظم من نسبة ه د الى ه ف ايضا فيكون نسبة مجموع ه د الى مجموع ه د اعظم من نسبة
ه د الى ه ف لما تقدم فى المقدمة الثانية وبمثل ذلك يتبين ان كانت ه د اعظم من ه د
ان نسبة ه د الى ب ف اعظم من نسبة ه د الى ه ف فاذن ثبت الحكم على جميع التقديرات عنه
كون زوايا ه د ف قائمة او لم يكن الزوايا قائمة فلنعد لبيانه الشكل المورد فى كتاب
ولنفرض زاوية نسبتها الى قائمة نسبة زاوية ه الى زاوية ا الحكمى زاوية ه د و نخرج
ضلعيها حتى يصير ه د متساوية ل ه ب و نفصل منها ه ف مساوية ل ه د و نقيم ه د و ه ف
له و نخرج نصرة ا ه د و ه ف ه د على قوس ه د بحيث يكون عمود عليها فنكون نسبة





جيب ه د الى جيب ه ب كنسبة جيب زاوية ه الى نسبة جيب القائمة و نسبة جيب زاوية
ه د كنسبة جيب ه د الى جيب ه د ايضا ه د متساويان فيكون ه د متساويان و يكون

[illegible marginal notes]



يجد كذا وان كانت ا ج ه و متساويتين كانت ب د ز اصغر من ه ح و وان كان فضل ا ب
على ب د مساويا لفضل ا ب على ه و ج د كانت ب د ز اعظم من ه ح و وبالجملة فنسبة ا ج الى
ه و اعظم من نسبة ب ز الى ه ح وكذا في الشكل البزازي فانها بالحمرة والبواقي واما في المسئلة الاولى
فكذا يجد بعينه لو كانت ا ج اعظم من ه و وفضلات ا ج على ب ج اصغر من فضله ه و على ه ح
وان كان فضلات ا ج على ب ج كفضله ه و على ه ح كانت ب د ز اعظم من ه ح و وان كانت فضله
من فضلات ا ج على ب ج اكثر من فضله ه و على ه ح كانت ب د ز اصغر من ه ح و وان كان فضله ا ب
على الفضل بين ب ا ج كفضله ه ز على الفضل بين ه و ه ح كانت ب د ز اصغر من ه ح و وبالجملة فنسبة
ب د ز الى ه ح و كنسبة فضلات ا ج على ب ج الى فضله ه و على ه ح ويمكن في المسئلة الثانية
ارقامها بالسواد وفي بعض الحاشية نظره وتزيح على التقرير قال فان مثلثات اذ ح ه
ب ج د ه و تشترك في زاوية ه وفيها ان زوايا ا ج ه ح قوائم وه مشتركة
فاذن نسبة جيب مجموع ا ه و ب على جيب الفضل بينهما كنسبة جيب مجموع على جيب
الفضل بينهما وكنسبة جيب مجموع ا و ه و على جيب الفضل بينهما وكنسبة جيب مجموع على
على جيب الفضل بينهما ولهذا السبب يعرض جميع ما ذكرنا كما بيناه في المقالة الاولى من كتاب
الاشكال القياسية وايضا اذا كانت قوس ب ج و ر مجهولة وقوس ا ه ب لها فانه يعرض
ايضا جميع ما ذكرنا اقول اذا كانت نسبة ا ج على ه و اعظم من نسبة ب د ز كما ذكره
في المسئلة الاولى عند قوله وبالجملة الاحكام المذكورة في تلك المسئلة ومن اربعة اولها ا

ب ج د ليس باعظم من ربع بحيث كل واحد منها ا د ك اقل من ربع فيكون ا ك متساويين و شكل
ذلك بين ان متساويتين وقد تبين ان نسبة
على الفضل بين اعظم من نسبة كل قوس من القسم الاخير على الفضل بين
فان نسبة على الفضل بين اعظم من نسبة كل قوس من القسم الاول
في لنظيرها اذا كانت من قسم على الفضل بين ثبت في
الشكل المردود الحاجب كيف كانت زواياه جميع ما ثبت في نظيره القائم الزوايا حيثية
مع ما ادعى في الشكل من غير استثناء شرط الشكل الذي زوايا
قوائم في الهيئة ان نسبة الاقرب من قطب فلك البروج على الاعتدال الحاصلة من ربع واحد
على الابعد اصغر من نسبة حصة الاقرب من الميل على حصة الابعد منه وذلك اذا فرض
معدل النهار من فلك البروج كل مثلث كانت احدى زاويتيه قاعدته اصغر من قائمة
والاخرى منها قائمة ولم يكن القائمة اعظم من ربع ونقصت منه فان وجب
فبرهان القاعدة فان كانت المقدرتان متساويتين كانت
الراقعتان فيهما مختلفتين القاعدة ما تقدم في الشكل
المتقدم فليكن المثلث ا ب ج وزاوية ا منه قائمة وزاوية ج اصغر من قائمة و ب ج اعظم
من ربع ونفصل منها كل واحد منها على قوائم
فان كانت متساويتين كانت اعظم من ومنها يختلف النسخ في بعضها

فان كانت ب د ه د متساويتين كانت اج اعظم من طح وذلك لان مقدم الدعوى يوجب ان
يكون نسبة ما هو اقل من اج الى طح كنسبة ب د الى ه د واذا ساوى ا ن ليكن ب د من المقدمان
فالمساوي لطح هو اقل من اج فاج اعظم من طح وثانيهما قوله وان كانت اج طح متساويتين
كانت ب د اصغر من ه د وذلك لانه لما كان ما هو اعظم من المقدم من اربعة متناسبة متساوي التالي
فيجب ان يكون ما هو اعظم من ب د من تاليه الذي هو ه د وثالثها قوله وان كان المجموع اج ح ك
مساويا للمجموع طح ه د كانت ب د اصغر من ه د لانه يجب ان يكون ما هو اصغر من اج ح ك
اصغر من طح مع ه د وبالابدال يكون المجموع مقدمين من اربعة متناسبة اصغر من المجموع تاليهما
ويلزم منه كون كل مقدم اصغر من تاليه فيكون ب د اصغر من ه د ورابعها قوله وان كان فضل
ما بين اج ح ك مساويا للفضل ما بين طح ه د كان ب د اعظم من ه د وذلك لان تساوي
ب د ه د يستلزم نقصان الفضل الاول من الفضل الثاني فتساوي الفضلين يستلزم زيادة
ب د على ه د وما ذكره في النسخة الاخرى هو ايضا اربعة احكام اولها قوله ان كانت ب د
ه د متساويتين كانت اج اعظم من طح وفضلات اج على ح ك اصغر من فضل طح على ه د فاول
الحكمين ما ذكرنا ههنا ما ذكر في الشكل المتقدم وثانيهما قوله وان كان فضل اج على
ذكره وثانيهما ما ذكر مع الشكل المتقدم
ح ك كفضل طح على ه د كانت ب د اعظم من ه د وهو رابع الاحكام المذكورة في النسخة الاولى
وثالثها قوله وان كان المجموع ب د والفضل الاول كالمجموع ه د والفضل الثاني ب د اصغر من ه د
ففيه نظر والصواب ان يقال ب د اعظم من ه د وذلك لان الفضل الاول اقل من الثاني في

تقدير ب د من القوسين المفصلتين ويزداد بحيث [illegible] منها نقطة ح في ذلك التقدير
يكون المجموع الاول اقل من المجموع الثاني ويمتنع ان يزداد المجموع الاول حتى يصير مساويا للمجموع
الثاني الا بازدياد ب د فاذن عند تساوي المجموعين يجب كون ب د اعظم فكان عند تساويهما
ه د ورابعها قوله وان كان فضلات ب د على فضل ما بين ب اج كفضل ه د على فضل ما بين ه ط
ز ق [illegible] اصغر من ه د وفيه ايضا نظر والصواب ان يقال ب د اعظم من ه د لان فضل
ب د على فضل [illegible] على تقدير تساوي ب د ه د يكون اعظم من فضل ه د على فضل ه ط ز
وما لم ينتقص [illegible] حد التساوي ولا ينتقص الا بازدياد ب د على ه د وهذه من الحكم
الاربع قوله وبالجملة فنسبة ب د الى ه د اعظم من نسبة فضلات [illegible]
[illegible] بتكرار الحكم المذكورة في الشكل المتقدم في هذا الشكل بعينه وهو الحكم الذي يتشعب منه
وعلى ذلك الشكل وقد ظهر من ذلك ان النسخة الثانية ليست بمحصلة والاصل هو الذي في
النسخة الاولى وما في الحكم الذي يتشعب منه الاربع وهو قوله وبالجملة نسبة اج الى طح اعظم
من نسبة ب د الى ه د [illegible] ما ذكره ثاوذوسيوس في الشكل العاشر من المقالة الثالثة من
كتابه وهو ان نسبة اج الى [illegible] في الشكل ب د [illegible] على قوس اصغر من قوس ه د ويلزم
منه ان يكون نسبة اج الى ب د اعظم من نسبة طح الى ه د وبعكسه [illegible]
اعظم من نسبة طح [illegible] فنسبة اج الى ب د اعظم من نسبة طح الى ه د وبالابدال نسبة اج
الى طح اعظم من نسبة ب د الى ه د واما [illegible] الا انا [illegible] في ترضيع البرهان ان مثلثات

١٣٥

انه جيب ز ح ط ه ح و د ه مشترك في زاوية ح و في ان زوايا ط و ه منها قوائم و ق
اعظم فانه نسبة جيب مجموع ا ح و ح ب الى جيب الفضل بينهما كنسبة جيب مجموع ه ح و ح
الى جيب الفضل بينهما وكذلك في الباقية فهذا الحكم مما يتبين في الشكل الخامس من هذه المقالة
الا انه في هذا الشكل اشترط فيه كون وتر القائمة ليس اعظم من الربع وهما استلزاما كلي
عند المصنفين ولهذا رأوا ان يثبتوا ان ذلك الاشتراط غير لازم فاثبتوا في جميع هذه المثلثات
في هذا الوضع ثم بين كيفية تادي وجوه هذه النسب فيها لما رأت الدعوى المذكورة في صدر
الشكل ولم يتعرض لذلك الا ان الامير ابا نصر بن عراق بين ان هذه النسب لا توجد في جميع
هذه المثلثات بل في بعضها واشترط شرطا يتم به الحكم وهو ان لا يكون مجموع ا ح و ح ب اعظم
من ربع واورد مقدمتين لبيان ذلك وتلك المقدمتان نافعتان فيما بعد من هذا الكتاب
فلذلك اوردناهما ههنا مكتفيا باثباته وان لم يكن العلم بذلك نافعا لمن اثبت دعوى الشكل بما اثبته
في بيان ذلك فالمقدمة الاولى ان كل مثلث فيه زاوية حادة واخرى قائمة ولم يكن وتر
القائمة اعظم من ربع وقد خرج من قطب القوس التي بين الزاويتين قوسان الى ما كيف
اتفقتا كانت نسبة جيب ما يقع بينهما من القوس التي بين الزاويتين الى جيب ما يقع منهما من
وتر القائمة كنسبة جيب كل واحد من الحادتين على وتر القائمة الى جيب وتر
تلك الزاوية فليكن المثلث ا ب ج و الحادة ب من زاوياه ج والقائمة ا وليس ب ج اعظم
من ربع والقطب د والقوسان الخارجان منها الى ا ج هما د ه ز ح د ط فنقول

جيب ح ط الى جيب ه ز كنسبة جيب زاوية ز الى جيب د ه وكنسبة جيب زاوية د ه
الى د ز وذلك لانا اذا اخرجنا من ز على ز ح عمود ز ك والقوس لبيان لزوم الحكم الاول
كانت نسبة جيب ح ط الى جيب ه ز كنسبة جيب ط ك الى جيب ه ز ونسبة جيب ط ك
الى جيب ه ز كنسبة جيب زاوية ز الى جيب زاوية ح ز وهي انها جيب الربع منه جيب
ح ط الى جيب ه ز المؤلفة من نسبتين هي ح ط ه ز و جيب ه ز ه ز المؤلفة بعينها دال الثاني
من نسبة المساواة اعني نسبة جيب الربع الى نفسه ومن نسبة جيب زاوية ز الى جيب ه ز
والاول يساقط فاذن المطلوب ثابت وانه يخرج من ز عمودا على ز ط وبين لزوم الحكم
بمثل هذا البيان والثانية انا اذا اخرجنا من القطب المذكور في المثلث المذكور قوسا الى
القوس التي بين الحادة والقائمة بحيث يكون ما يقع بين القطب و وتر القائمة منها
مساويا للقدر الحادة من الزوايا الحادة على وتر القائمة فيتحصل ح و مثل هذا القوس في
شكل ه من هذه المقالة ثم اخرجنا من القطب في كل واحد من جنبتي هذه القوس قوسان
ما كانت احديهما من تلك القوس او لم يكن كانت المفصلة فيما بينهما من وتر القائمة في
الجنبة التي فيها الزاوية الحادة من المثلث الاول اعظم من المفصلة فيما بينهما من الضلع الذي فيه
القائمة والحادة وفي الجنبة الاخرى اصغر ولكن القوس المفصلة في هذا المثلث د ح ج و
القائمة في احد الجنبتين التي فيها زاوية ه و وتر ج ك والثاني التي في الجنبة الاخرى
ثم نقول قدة اعظم من ط ه و ز ك اصغر من ح م وذلك لان نسبة جيب ح ط الى جيب

ره كنسبة جيب زاوية ه ر الى جيب ر ه لا جيب ر ه و ر ه اصغر من ر ه وهما اقل من

ربعين فجيب د ر اصغر من جيب ر ه وجيب ط اصغر من جيب ر ه وهما اعني ر ه

اصغر من ر ه وايضا جيب م لا جيب ر ل كجيب زاوية ر الى جيب د ر لا جيب د ر ه

د ر اعظم من ر ل فم ع اعظم من ر ل ثم ان ب ح ا اذا كانا ربعين كانت نسبة جيب

لا جيب ح ع كنسبة جيب القائمة لا جيب زاوية ر ولنسبة جيب ا ع لا جيب ب ر كنسبة

جيب المساوي لجيب القائمة لا جيب ر د المساوي لجيب زاوية ر فتبين لك بالمثل

المغني وبطريق اخراج ا ب لا د فاذن نسبة جيب ر ه لا جيب ح ع كنسبة جيب ا ع لا

ر فلذلك يكون ر ه مثل ا ع ويعرف ر مثل ح ع اقول لبيان ذلك وجهان

وعام اما الخاص فلكن مربع ... مثل ... ح ر د ب قسم الربع ومربع نصف القطر

... مثلا كمربع ح ر د ع ... ويكون مربعا ح ... ا قسيم ربع

مثل ذلك الربع ايضا ... ويكن ... مثل مربع ... مثل مربع ا د كانت

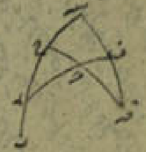
نسبة جيب ه ر لا جيب ح ع كنسبة جيب ا ع لا جيب ب ر ولنسبة مربع جيب ه ر لا

مربع جيب ح ع اعني نسبة ... بالنسبة ق ... كنسبة مربع جيب ا

لا جيب مربع ... اعني نسبة ... بالنسبة ... ونسبة ...

كنسبة ق ... بالتفصيل نسبتا ق ... لا ... واحدة فهما متساويان

فضلتا ... متساويان فجيبا ... متساويان وهما



ازلفي

مرد بعين ... متساويان فجيباهما ... وتماماهما اعني ... متساويان

واما العام فهو ان نقول اذا كان مقداران وتماماهما لا اربعة مقادير متناسبة كيف كانت

وكان نسبة المقدم الاول منهما الى تاليه كنسبة المقدم الاخر الى تاليه وكان مجموع كل مقدم

مع تمام الآخر متساويين كان المقدمان متساويين وكذلك التاليان فليكن المقدم الاول

ا ه وتاليه ب والمقدم الآخر ه وتاليه ر فالمقدم الاول تمام المقدم الآخر س ول ب تمام

زيادة تمام المقدم الاول المقدم الآخر او بعد نقصان الفضل منهما وكذلك ه ر مساوٍ له اما مع

زيادة الفضل منهما او بعد نقصانه اما مع زيادة الفضل فاذا كان ا ايضا مع زيادة الفضل

واما بعد نقصانه فاذا كان ا ايضا كذلك واذا القينا مجموع ا ه المقدمين وهو المشترك

فرض ... اعني ... الاول اما زيادة فضل ا على ب واما نقصانه

الثاني اما زيادة فضل ... وذلك عند الزيادة والاولى واما نقصانه وذلك مع ... النقصان

الاول ويكون المجموعين متساويين يكون الباقيان متساويين وكانت نسبة المقدم الاول

الى الفضل الاول كنسبة المقدم الثاني الى الفضل الثاني فمتساوي الفضلين يكون المقدمان

متساويين وكذلك تالياهما وهو المطلوب ولنعد الى بيان الاحق الشرط المذكور بالمثلثات

الواقعة في شكل ما لا اذ ليس اعني لا يكون مجموع ا ه و ب اعظم من ربع ... ان يكون لنسبة جيب

مجموع ا ه و ب الى جيب الفضل منهما كنسبة جيب مجموع ... الى جيب الفضل منهما وكنسبة

جيب مجموع ... الى جيب الفضل منهما وكنسبة جيب مجموع ... الى جيب الفضل منهما

فالمتساوي ا ... مع زيادة الفضل بينهما او بعد نقصان الفضل منهما

التالي الآخر	المقدم الاول
د	ا
التالي الاول	المقدم الثاني
ح	ب

ولنقدم لذلك المشكل المورود في الكتاب ونتم … اربعين … ولكن مجموع اه

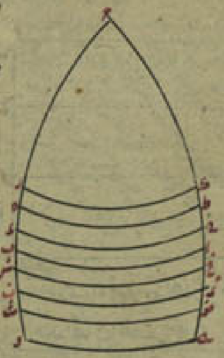
… ربعا واحدا … وقوسين … ومخرج العمدة …

… ونفرض زاوية … بقدر فضل … ونخرج … لما ان … بعد تمام

نصف القوسين … ولكن لم … ربعا … بقدر مجموع … بقدر مجموع

… بقدر مجموع … بقدر مجموع … كل مجموع …

… بقدر مجموع … ونخرج اعمدة …



فتكون نسبة جيب مجموع اه … جيب الفضل بينهما … الربع … جيب … القريب

زاوية ل كنسبة جيب مجموع … جيب الفضل بينهما … كنسبة جيب … المساوية

… جيب … يكون … مساوية للفضل بين … ومثل ذلك

يكون … بقدر الفضل بين … وكذلك في سائر الاعمدة التي بين المنصفين ويكون

الفضل بين … كالفضل بين … وذلك لانه لو كان … ستا وبينا

لكان الفضل بين … وبين … شيئا واحدا وكان … متساويين … بقدر

ما يزيد … على … وكذلك في امثالها وقد تبين ان الفضل في العمدين المتقدم …

التي بين … على نظائرها التي بين … والعمود التي بين … على التي بين … وكذلك

في الاعمدة التي بين المنصفين ظاهر فان الفضل … على … في الجهة الاولى

… وكذلك في سائرها واذا تقدم جميع ذلك فنقول فلان نسبة …

… اعظم من نسبة فضل … على … فضل … يكون نسبة مجموع …

… مجموع … اعظم من نسبة فضل … اعني … والقسي التي

بين … واما في القسي التي بين … ويكون الامر بالعكس اعني يكون نسبة …

… اعظم من نسبة فضل … وذلك لان نسبة …

… اعظم من نسبة فضل … كما … وهناك لا يكون نسبة

جميع … اعظم …

جميع … وفضل ما بين … فضل ما بين … فاما ما ذكره بعد قوله يعني ان

وبالجملة عن الحكم الذي … جميع … الاربع المذكورة في صدر الشكل … ان نسبة

… القوسين يكون فيما بين … اقرب … القوس … اعظم

نظير القوس الاولى … نظير القوس الثانية … في جميع

الاربع التي بين … والاحتياج الى زيادة … البرهان

على تلك الدعاوى في هذا البيان وان طال الكلام فيه فانما اوردناه … على ان

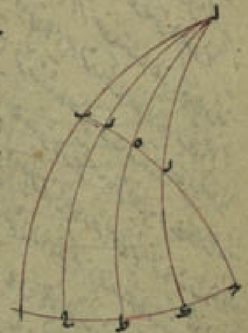
… اما بيان كيفية … هذا الحكم على اثبات الدعاوى فمما لم يتعرض له احد منهم وانا

ما وقفت عليه الى الآن … وقد تبين ذلك بوجه آخر …

… عند القطب ولكن … في قطاع … ونسبة جيب … الى جيب …

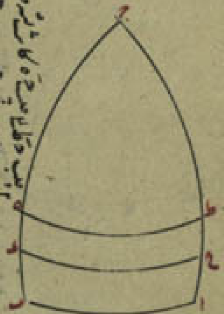
… نسبة جيب … اعظم من نسبة جيب … الى جيب … ونسبة جيب …

لا جب ز ب ويكون لذلك نسبة جب ا ه الى جب ح ع اعظم من نسبة جب ب ه الى جب ح ز
وكذلك يتبين ايضا ان نسبة جب ع ه الى جب ه ط اعظم من نسبة ع ه الى جب ح ه ونسبة
جب ط ه الى جب ه ك اعظم من نسبة جب ه ه الى جب ح ز ويتبين من ذلك في نقايا
ان نسبة جب ع ك الى جب ف ا اصغر من نسبة جب ز ج الى جب ز ب ونسبة جب
ف ا الى جب ع ك اعظم من نسبة جب ز ب الى جب ز ج ونسبة جب ع ف الى جب ف ط
اعظم من نسبة جب ز ج الى جب ز ه وايضا لكون نسبة جب ط ه الى جب ه ف اعظم من
جب ه ه الى جب ح ز يكون نسبة جب ف ا الى جب ا ط اصغر من نسبة جب ز ب الى جب
ب ه ونسبة جب ط ا الى جب ا ع اصغر من نسبة جب ه ب الى جب ب ز واذا كان هذا
كذا فقد يعرض جميع ما ذكرنا ويكون نسبة قوس ا ع الى قوس ط ف اعظم من نسبة قوس ز ج
الى قوس ج ه وذلك ما اردناه اقول حدث من هذا الشكل ست قطاعات اقطاع
ا ه ز ب قطاع ا ع ه ح قطاع ا ط ه د قطاع ا ا ه ه ا ع ح ز و ا ه د
واستعمل منها ما لا ماس الثلاثة الاولى وبين فيها كل واحد نسبة مؤلفة من نسبتين واخذ بدل
واحدة منها ما يتبها بحكم الشكل المغني مطلقا ما وحذف الاخر فانتج ان المؤلفة يكون
اعظم من الاخر وسبب حذف جزء منه فحصل له من ذلك ان نسبة جب ا ه الى جب ح ع
اعظم من نسبة جب ب ه الى جب ه ه ونسبة جب ح ع الى جب ه ط اعظم من نسبة جب
الى جب ه ه ونسبة جب ه ك الى جب ه ق اعظم من نسبة جب ح ه الى جب ح ز وكذا



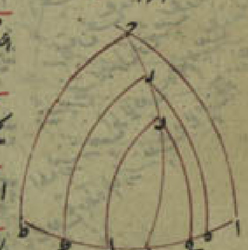
على الترتيب ويتبين ذلك ان نسبة جب ا ه الى جب ه ف يكون اعظم كثيرا من نسبة
جب ب ه الى جب ح ز ثم انه فرع على الحكم الحاصل من كل قطاع فرعين آخرين احدهما انه
اخذ مكان كل ركن نسبة وهو جب وتر جب تمام ذلك القوس الى تمام الفضل
الذي كان تلك القوس جزء منه فحصل مما كانت نسبة اعظم من نسبة نسبة اصغر من نظيرتها
وتقلب الاركان اجيبا الثاني بما بعده والمقدم ثانيا يرجع الى العظم وذلك في ثبات القطاع
الاول لانه لم يكن للمقدم النسبة الاولى وهو اه الضلع كله تمام واما في القطاع الثاني فلانه
من حكمنا بان نسبة جب ح ع الى جب ه ط اعظم من نسبة جب ع ه الى جب ح ه الحكم بان نسبة
جب ط ا الى جب ا ع تمام النسبة الاولى اصغر من نسبة جب ه ب الى جب ب ز تمام النسبة
الثانية واذا قلبنا الاركان صارت نسبة جب ا ع الى جب ا ط اعظم من نسبة جب ب ز
الى جب ب ه وعلى هذا القياس لزم من حكم القطاع الثالث ان نسبة جب ا ق الى جب ف ا
اعظم من نسبة جب ب ه الى جب ب ز والفرع الثاني انه اسقط من كل ركن نسبتين احدهما
اعظم من الاخرى مقدارا واحدا بعينه فبقيت نسبتان نظيرة العظمى اعظم من نظيرة الصغرى
كما كانتا اولا وقد حصل له من القطاع الاول بعد حذف ه ه من ركني النسبة العظمى وهما جب
ا ه وجب ح ع ومن ركني النسبة الصغرى نظيرة ه ف وهو ه ز فحصل من البقايا ان نسبة جب
ا ف الى جب ف ع اعظم من نسبة جب ب ز الى جب ز ج وعلى هذا القياس حصل من البقايا
بين القطاع الثاني بعد حذف ما حذف في القطاع الاول بعينه ان نسبة جب ع ق

لا جيب ه ط اعظم من نسبة جيب ت د الى جيب د ه وهو اثبات هذا في القطاع الثالث لان
احد المجدونين هو ركن ك د كله واشبح ما حصل من الفرعين على الترتيب المذكور ان نسبة
جيب اح الى جيب ه ط اعظم من نسبة جيب ت د الى جيب ه د وهو المطلوب في هذا البيان
ونقرر بيان استلزام كل قطاع فرعيه المذكورين وتحقيق ذلك بان نقول اذا كانت في
مثلث ا و ت زاوية ه حادة وزاوية ا قائمة وه ت ليس اعظم من ربع وخرج [illegible] نقطتي
د ه ح ط [illegible] فادعي انه اذا كانت نسبة جيب ح ح الى جيب ح ي اعظم
من نسبة جيب اط الى جيب ت ه اثبت الفرع الاول وادعي انه اذا كانت نسبة جيب
اه الى جيب ت ح اعظم من نسبة جيب ح ح الى جيب ح د كانت نسبة جيب اط الى جيب ت ح
اعظم من نسبة جيب ط ح الى جيب ه د ثبت الفرع الثاني وقد ظهر مما قرر ان زوايا [illegible]
الترتيب [illegible] حادة وكلما هي اقرب من ه اصغر مما هي ابعد وثبت ان نسبة جيوب الزوايا
في المثلثات كنسب جيوب اوتارها فاذن لما كانت نسبة جيب ح ح الى جيب ح ي اعظم
من نسبة جيب ح ط الى جيب ح ه لكن جيب زاوية ت اعظم من جيب زاوية ه فانها على
نسبتها الى القائمة وكانت نسبة جيب اح الى جيب ت د اعظم من نسبة جيب اط الى جيب
ت ه لكونهما على نسبتها الى جيب تمام ات كما بينا في مقدمة الاولى [illegible]
الحكمان لاتحاد [illegible] وهو كون زاوية ت اعظم من زاوية ه وايضا لما كانت نسبة جيب اح
الى جيب ت ه اعظم من نسبة جيب ح ح الى جيب ح ر لكن جيب زاوية ت اعظم من جيب

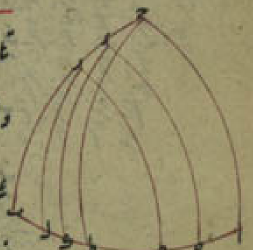


زاوية ت د فانها على نسبتها الى القائمة وكانت نسبة جيب اط الى جيب ت ه اعظم من نسبة جيب
ط ح الى جيب ه د لكونهما على نسبتها الى جيب تمام ه ه يلزم ايضا بان الحكمان لاتحاد [illegible]
وهو كون زاوية ت اعظم من زاوية ه وقد ظهر بذلك صحة ما ذكره [illegible] الاحسن [illegible]
نظرا الى ذلك انما احسن [illegible] على مقدمة الاولى المذكورة فنها من نسبة جيب
الى جيب ت د كنسبة جيب زاوية د الى جيب ل ت ونسبة جيب ط الى جيب ه د كنسبة
جيب زاوية د الى جيب ل ه ول ت اصغر من ل ه فنسبة جيب اح الى جيب ت د اعظم من نسبة
جيب ط الى جيب ه د وبالابدال نسبة جيب اح الى جيب اط اعظم من نسبة جيب ت د
الى جيب ه د وايضا نسبة جيب ط الى جيب ه د كنسبة زاوية ه الى جيب ل د ونسبة جيب
[illegible] الى جيب د ه كنسبة جيب زاوية ه الى جيب ل د ول ه اصغر من ل د فنسبة جيب [illegible]
ه د اعظم من نسبة جيب [illegible] الى جيب د ه وبالابدال نسبة جيب [illegible] الى جيب ه ط اعظم
نسبة جيب ه د الى جيب ه د فبالمساواة نسبة جيب اح الى جيب ه ط اعظم من نسبة جيب ت د
الى جيب ه د في المقرب والطريقة اولى له بناء على ما بيّنا في آخر الشكل الخامس نسبة جيب ت
الى جيب ا المحيط زاوية د ول ت كنسبة جيب ل ت الى جيب زاوية ت ونسبة جيب ه د الى جيب
ه ط المحيط زاوية ه ول ه كنسبة جيب ل ه الى جيب زاوية ت ول ت اصغر من ل ه فنسبة جيب ت
الى جيب ا اصغر من نسبة جيب ه د الى جيب ط ح وايضا النسبة [illegible] الى جيب ه ط المحيط زاوية
د ول د كنسبة جيب ل د الى جيب زاوية ه ونسبة جيب ه د الى جيب ه ط المحيط زاوية د ول د كنسبة

جيب لد الى جيب زاوية ة ولان ضعف لد نسبة جيب ود الى جيب طا اصغر من نسبة جيب
الى جيب ود فنسبة جيب ت ز الى جيب ه ا اصغر كثيرا من نسبة جيب ده الى جيب فط فنسبة
جيب ه ا الى جيب ز ت اعظم من نسبة جيب ط الى جيب ده وبالابدال نسبة جيب ا ه الى جيب
ط ه اعظم من نسبة جيب ت ز الى جيب ود وهو المطلوب ومن امثلة هذا الشكل في الهيئة ان نسبة القوس
الاقرب من الاعتدال من قسي فلك البروج الى مطالعها في الافق المستقيم اعظم من نسبة القوس
الابعد من الاعتدال الى مطالعها ايضا في ذلك الافق كل مثلث غير متساوي الساقين

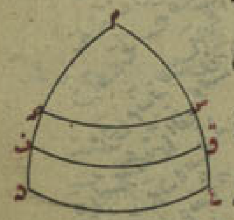


اعظم ساقيه اعظم من ربع وفصلت من اقصر ساقيه قوسان واخرجت من اطرافهما قسي الى القاعدة
يحيط معها بزوايا مساوية للزاوية التي عليها ضعفها من زاوية القاعدة وقسي اخر يقوم عليها على
القاعدة على قوائم فان كانت القوسان من القاعدة الثاني بين القسي الاول متساويتين
كانت الثاني بين القسي القائمة غير متساويتين واعظمها الذي في الجانب الاصغر وان كانت
الثاني بين القائمة متساويتين كانت الثاني بين القسي الاول غير متساويتين واعظمها الذي
في الجانب الاعظم ويعرض ايضا سائر الاعراض المتقدمة فيها بشبه ما مر فليكن المثلث ا ب ج



وا ب اعظم من ب ج وليس اعظم من ربع ونفصل من ب ج قوسي ب د ب ه ونخرج د ه ز ح
على ان يحيط مع القاعدة بزوايا كزاوية ا ونخرج ايضا د ط ه ي على قوائم على القاعدة
فتقع في احدى الصورتين خارج المثلث وفي الاخرى داخله فنقول فان كانت ا ه مساوية
كانت ط ي اصغر من ح ز وان كانت ط ي و ح ز متساويتين كانت ا ه اعظم من ه د في

سائرها قدمنا وبالجملة يكون نسبة ا ه الى ه ج اعظم من نسبة ط ك الى ك ل فلان في مثلثات
ا ه ت ه ز ت ج ز ت ج واحد من زوايا القاعدة النظائر متساوية وواحدة منها
وجب من نقطة الرأس قسي الى القواعد على قوائم يكون نسبة جيب ا ك الى جيب ك ه كنسبة جيب
٣٦ ه ل الى جيب ه ت وكنسبة جيب ه ل الى جيب ل ت وبالابدال نسبة جيب ا ك الى جيب ه ل
ثم الى جيب ه ل كنسبة جيب ل ت الى جيب ه ت ثم الى جيب ل ت وا ك اعظم من ه ل لان ا ج
اعظم من ه ت فان كانت ط ه مساوية لـ ه ز كان نصف ا ط على ه ز اعظم مجموع ا ه ط ه

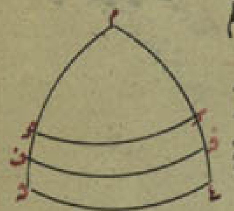


اعظم من نصف ه ت على ه ز في الصورة الاولى واما في الصورة الثانية فيكون
مجموع ا ه ط ه اعظم من مجموع ه ح ه ز فيتفرق في الصورتين ا ه اعظم من ه ح واما ان كان ا ه
مساويا لـ ه ح في الصورة الاولى فيكون ا ه ط ه والثاني مما نصف ا ط على ه ز اصغر
في ه ز الثاني مما نصف ه ت على ه ز وفي الصورة الثانية يكون مجموع ا ه ط ه اصغر
مجموع ه ح ه ز فيكون لذلك في الصورتين ه ط اصغر من ه ز وبالجملة نسبة ا ه الى ه ج اعظم
من نسبة ط ه الى ه ز وتبين من ذلك مما تقدم ان نسبة ا ه الى ه ج ايضا اعظم من نسبة
٣٧ ط ه الى ه ز وذلك ما اردناه اقول من تقرير اخر لبيان هذا الحكم ليحيط ا ه ح زاوية
تم المادة ولكن نسبة جيب زاوية ت الى جيب ا ك كنسبة جيب ت ز الى جيب ا ط ونخرج
مساويا لـ ا ط ونخرج عمود ق ع فيصير مثلث ا ق ع نسبة جيب زاوية ت الى
كنسبة جيب ت ا الى جيب ا ط وجعلنا ت د مساويا لـ ا ط ونسبة جيب ت د الى جيب

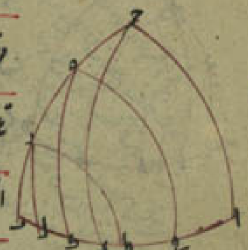
كنسبة جيب القائمة الى جيب زاوية م فلذلك يكون قوس ج ب مساوية لقوس ك د وتفصل من م ق
م ف مساوية لقوس د م قوس مساوية الى آخر فيكون ف ق مساوية لمجموع ا ه ط ه في الصورة
الاولى وف م مساوية لمجموع ه ع ول واما في الصورة الثانية فيكون ف ق فضل ما بين
ا ه ط ه وم ف فضل ما بين ه ع ول ونخرج ف ق م قوس فيكون ف ق ميل ب ه ع
قوس ميل ن د وفضل ما بين ه ع ف ق ميل ه ط وفضل ما بين ف ق م قوس ميل ق اعني
ف ق الى فضل ما بين ه ع ف ق اعظم من نسبة ف م الى فضل ما بين ف ق م قوس الى ما بيناه
نسبة مجموع ا ه ط ه في الصورة الاولى الى ط ه اعظم من نسبة مجموع ه ع ول الى ول
بالتفصيل نسبة ا ه الى ط ه اعظم من نسبة ه ع الى ول وفي الصورة الثانية نسبة فضل ما بين
ا ه ط ه اعظم من نسبة فضل ما بين ه ع ول الى ول وبالتركيب نسبة ا ه الى ط ه اعظم من نسبة
ه ع الى ول فبالابدال نسبة ا ه الى ه ع اعظم من نسبة ط ه الى ول وهو المطلوب قال [illegible]
النتيجة لهذا الشكل ان نسبة مطالع القسي المتفقة في الاكر المائلة الى مطالع القسي المتفقة
في الاعتدال فيها اعظم من نسبة تعديل مطالع القسي الاول الى تعديل مطالع القسي الاخرى وذلك
اذا جعلنا ا و من فلك البروج و ا ب من معدل النهار و ب ق من الافق المائل و ه نقطة المنقلب
ونقطة آ في الصورة الاولى رأس الميزان تحت الارض وفي الصورة الثانية رأس الحمل
فتفاوت المطالع في الكرة المائلة وا ل المطالع في الكرة المستقيمة و ه ط تعديل النهار
في افق و ه مطالع ر ه و ه ط تعديلها و ه ع مطالع ر ع و ل تعديلها

فنقول

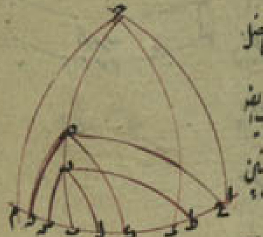
فنقول ا ه مطالع ما بين ا و ر ه و ط ه تعديلها و ه ع مطالع ما بين ر ه و ر ع ول تعديلها
وقد بان ان نسبة ا ه الى ه ع اعظم من نسبة ط ه الى ول ع وكذلك ايضا يتبين اذا كانت
زاوية آ اعظم من قائمة وزاوية ث اصغر من قائمة ونسبة ب ه الى النظير ليست باعظم من ربع دائرة
فضلت من ر ه و ب ساو ر ر د واوجبت مساواة ه ع لحط ظلان ع ا ب بزوايا مساوية
لزاوية آ وقسي ر ط ر ه و ر ل قوائم على القاعدة فانه يعرض ما ذكرنا بعينه ويكون بالجملة نسبة
ا ه الى ه ع اعظم من نسبة ط ه الى ول ومن ذلك ايضا يتبين ان نسبة ا ه الى ه ع اعظم من نسبة
ه ر الى ر ع وذلك ما اردناه اولا قال ابو نصر بن عراق انا جعلنا م ق في الشكل المتقدم
مساويا لـ ا ط وجعلنا نسبة جيب زاوية م الى الجيب كله كنسبة جيب ب د من شكل الى جيب
فليكن ايضا نسبة جيب زاوية م الى الجيب كله كنسبة جيب ا ك الى جيب ب ك فان بينا ان ... اعظم
من ا ك فيكون بينا ان م ق ميل ب ك و ه ع ميل ا ك و م ف ميل ب ك و ف ق ميل ه ق
و م ق ميل ب ك و م ق ميل ... ف ق ميل ... و ف م ميل ... فضل ما بين ه ع
ف ق هو فضل ما بين ا ه ط ه وفضل ما بين ف ق م ف هو فضل ما بين ه ع ول ويتبين كما
بينا هناك ان نسبة ط ه الى ول اعظم من نسبة فضل ما بين ا ه ط ه الى فضل ما بين ه ع ول
ولان في شكل ا ه ط ه ر ه و زاوية ط ه و قائمتان وزاوية ر ا ه حادة بين مساوية زاوية
ر اصغر من زاوية ه ق يكون قاعدة ه ق اصغر من قاعدة ا ك فان ه اصغر من ط ه و ه ع اصغر
من ق ا نسبة فضل ط ه ع الى ا ه الى فضل ه ع ل الى ع اصغر من نسبة ط ه الى ول فاعني ان نسبة ا ه الى



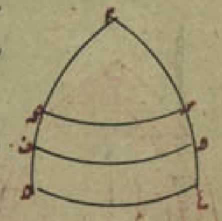
زاوية ج الباقية اعظم من نسبة ط ه الى ه ز فالف ومن هذا ان القسى الزمنية النصف الكلى
من المنقلب الى المنقلب نسبة مطالعها فى الآفاق المائلة الى مطالعها فى الأفق المستقيم اذا
كانت فى المنقلب اعظم من نسبة مطالعها فى الآفاق المائلة الى مطالعها فى الأفق المستقيم
اذا كانت فى الاعتدال ط كل مثلث يخرج من احد زاويتيه قوس لبعض اعظم ساقيه باعظم من ربع
من دائرة قوس الى القاعدة فى داخل المثلث ليست باصغر من ساق الاصغر وفصلت من الاصغر ساقيه
وتساوى راوجب من اطرافها قسى الى القاعدة تحيط معها بزوايا مساوية لزاوية المثلث التى
فى ا ب ق الاعظم وقسى اخرى اليها تحيط معها بزوايا مساوية للزاوية التى حدثت من القوس المخرجة
اولا وبحادتها فانه يعرض فيه ما تقدم ويكون بالجملة نسب القسى الواقعة بين القسى المخرجة اولا
اعظم من نسب القسى الواقعة بين القسى المخرجة آخرا فاذا جعلت المقدمات فى جميعها القسى الزمنية
لساق ا الاعظم فليكن المثلث ا ب ج وليكن ا ه اعظم من ب ج وليست باعظم من ربع ولنخرج قوس
قوس ه ز الى القاعدة وهى ليست باصغر من ب ج ولتفصل من ب ه قوس ه د ولنخرج من الطرف
وتساوى ه ز ط يحيطان معها بزوايا كزاوية آ وتساوى ه ق ز يحيطان معها بزوايا كزاوية
مساوية
و ز ب ت نقول فنسبة ا ه الى ج ط اعظم من نسبة ه ق الى ق ز وليكن اولا زاوية ت قائمة
فيكون نسبة جيب ا ب الى جيب ب ج كنسبة جيب ز ب الى جيب ب ز ونسبة جيب ه ب الى
جيب ب ط كنسبة جيب ب د الى جيب ب ذ فتبين من ذلك كما ذكرنا ويكون النسبة
الى ج ط اعظم من نسبة د ق الى ق ذ وذلك ما اردناه واقول انا فرضنا فى الشكل الذى



يمكن بعده ليس باعظم من ربع لئلا يكون ا ب ت منها واتم منها كما بعده اعظم من ربع ولنرسم ايضا
ما ذكرناه ثم نجعل ان يكون د ه م ق ت م ح ه م مثل ا ت ح ت ك كل واحدة لنظيره ولنخرج
اعمدة ق ه ق ه م ق ه ت مثل ا ت ه ت ح كل لنظيره والشكل كالذى فى آخر الشكل السابع عشر
فتبين الحكم كما مر بعينه ومن هذا تبين فى الكرة ان نسبة مطالع القسى الزمنية فى المنقلب الى مطالع القسى التى
فى نقطة الاعتدال فى الأفق المستقيم اعظم من نسبة تعديل المطالع القسى الاول الى تعديل المطالع التى
الاخرى ثم لتكن زاوية ت ليست بقائمة ولنخرج من ح ه ز اعمدة ح م ه ق ز ت على خط ا ت
باصغر من ت يكون ت م ليست باصغر من ت ويتبين كما مر ان نسبة جيب ا م الى جيب م ت كنسبة
جيب ق ه الى جيب ه ت ونسبة جيب ط م الى جيب م ت ويكون نسبة جيب ق م الى جيب
كنسبة جيب ه ق الى جيب ه ت ونسبة جيب ا م الى جيب م ت ولكن قوس ا م اعظم من
م ت وقوس ق م ليست باصغر من قوس م ت وكل واحد من ا م ليست باعظم من ربع فيكون
نسبة فضل ما بين ا م الى فضل ما بين ه ت اعظم من نسبة فضل ما بين ه ت الى فضل
ما بين ه ت اعظم من نسبة فضل ما بين ه ت الى فضل ما بين ه ت وكذلك ايضا
يتبين ان نسبة ا م الى ت اعظم من نسبة ه ق الى ق ت واما اعظم من نسبة ط ل الى ل ت فيتبين
ان نسبة ا ه الى ج ط اعظم من نسبة د ق الى ق ذ وذلك ما اردناه واقول فى اثبات ا ت
المذكورة كانت نسبة جيب ا م الى ه ط الى جيب ه م كل على نظيره مساوية
لنسب ا ه الى نظيرتها جيب م ت ه ت كل اثنين لنظيرتها فتجعل هاهنا النسبة



ثم الى الجيب كل نسبة رم الى ام ويكون م ق شكل ام ر م ف شكل ما قه ر م ق شكل ثم ر ق



ح شكل ر م ر ف و شكل و ق و محه م شكل لثم وما يتبين في الشكل الرابع عشر من هذه المقالة

كون نسبة فضل ما بين ام ح ق وهو فضل ما بين ا ح م ق الى فضل ما بين ح ق ط م وهو فضل ما بين

ح ط ق م اعظم من نسبة فضل ما بين ر م و ق وهو فضل ما بين ا ح م ق الى فضل ما بين ح ق ط م

وهو فضل ما بين ح ط ق م اعظم من نسبة فضل ما بين ر م و ق وهو فضل ما بين ر ق م ق الى فضل

ما بين ع ق ل م وهو فضل ما بين و ل م ق فيكون لذلك نسبة اح وهو مجموع الفضلين ح م

الى ح ط وهو مجموع الفضلين ح م اعظم من نسبة ر ق وهو مجموع الفضلين الذين هم من نسبة الى مجموع

م ق الى ق ل وهو مجموع الفضلين الذين ح ق م ق له وكذلك ايضا يتبين ان نسبة اح الى ر ف

اعظم من نسبة ح ط الى و ف وانها اعظم من نسبة ط ل الى ل ف اقول بانه باختلف سهلا

ان تبادلت صار بالتركيب ثم بالابدال ثم التفصيل ثم الابدال نسبة اح الى ح ط كنسبة ر ح

الى ح ل وان كان اصغر صارت نسبة اح الى ح ط اصغر من نسبة ر ق الى ق ل فان كانت ابوب ٢١٩

زاوية آ اصغر من قائمة وزاوية ت اعظم من قائمة واوليت باعظم من ربع واخرجت ح ر ه

من ا ه و ت ا ه ه ر واخرجت قسي ه ح ر ط واحد منا على القاعدتين زاويتين كزاوية

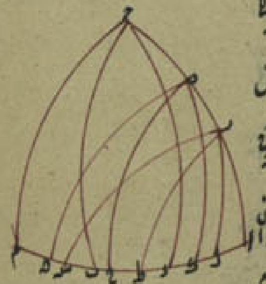
ت ونقس ه ق ر ل واحد منا زاويتين كزاوية ر فنقول فيكون نسبة ر ق الى ق ل اعظم

من نسبة ح ق الى ق ط ولنخرج اعمدة ح م و ق ر ح كما تقدم فيكون نسبة جيب ام الى جيب

كنسبة جيب اد الى جيب قح ولنسبة جيب اح الى جيب ح ط ولنسبة جيب ام الى جيب

ولنسبة

ولنسبة جيب اد الى جيب د ه ولنسبة جيب اح الى جيب ح ط فيكون لذلك نسبة فضل



ما بين و ب ر ا ا د الى فضل ما بين و ب ع ا ا ل اعظم من نسبة فضل ما بين و ب ت ا ا ح الى فضل

ما بين و ب ح ا ا ط وذلك ما اردناه وكذلك يتبين ان نسبة اح الى ر ق اعظم من نسبة اد الى

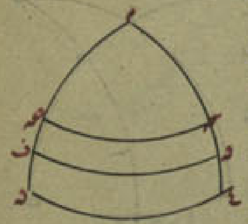
د ق وان نسبة اد الى و ق اعظم من نسبة اد الى ل ف في شكل هذه الصورة اقول كنوه

فيها م ق شكل ه ر م ف شكل د و و محه م شكل ثم ر ل و د ق ع شكل ه ت و ف ق شكل د ع

ومحه م شكل ثم ط ثم لنذكر كما ذكره عنده قال ابو نصر ومن اجل هذه المسالة في الهيئة ان

القسي التي في النصف الجنوبي من المنقلب الى المنقلب فنسبة مطالع ما هو اقرب الى المنقلب الى مطالع

ما هو ابعد كلما كان ميل الافق اكثر تكون اعظم في جهة الشمال وبعكس ذلك في النصف الاخر



وهذا الموضع مما استند ذكره ما لا ناوس على ثاوذوسيوس وذكره كثير من اهل الصناعة وذكروا تحقيقها

من غير تحقيق معناه وبرهان قالوا انه صح بعض ما ذهب اليه رسم ثاوذوسيوس فذهب من غير تقويم ولم

يبين ما بين البرهان باليقين ما لم يكن يقف على شيء من كتاب فيقلد مصنفه من غير فهم واستقصا

وانما يعرض ما لا ناوس في الشكل المتقدم ان لا يكون ح ه اصغر من ه ت فان زاوية ا ان ح

اذا كانت حادة فقد يكون مع ذلك زاوية ا ه ح حادة وذلك اذا لم يعرض ح ه اصغر

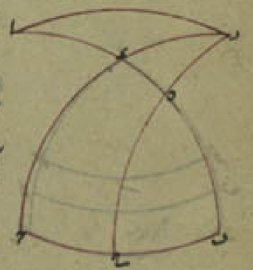
من ت ح فلا يستقيم امر النسبة المذكورة فيها فاذا كانت زاوية ا ت ح حادة وكذلك زاوية

ا ه ح كان الامر واحدا اذا كانت في كرة عظيمتان احدهما مائلة على الاخرى وتعلمت على

اب ب ٣٨٩ احدهما نقطتان غير متقابلتين واخرجت عظيمتان تمران بهما وتقومان على الاخرى على زوايا قائمة

فان نسبة جيب ما بين موقعيهما من الجيبين فاستبانا عليه الى جيب ما بين النقطتين كنسبة السطح الذي
يحيط به قطر الكرة وقطر الدائرة التي تماس احدى العظيمتين الاوليين وتوازي الاخرى الى السطح
الذي يحيط به قطرا الدائرتين اللتين تمران بالنقطتين وتوازيان العظيمة الاخرى فليكن العظيمتان
اب ج د ولتتقاطعا على ه جزءا قائما وليتعلم على اب نقطتا ز ح وليرسم بهما دائرتا ز ح
القائمتان على ب د وعلى ج د قوائم فنقول ان نسبة جيب ح ح الى جيب ز ه كنسبة السطح الذي

يحيط به قطر الكرة وقطر دائرة ل ف ه تماس اب الى السطح الذي يحيط به قطرا دائرتين تمران
بنقطتي ز ح فنخرج ح ه ز ه ج ح الى ان يلاقيا على قطب ب د وعند ز ط ونخرج منهما د ا الى
فتقع على النقطة التي منها يماس عظيمة اب ودائرة ب د ولما سميتها ولكن مر بنقطة ا

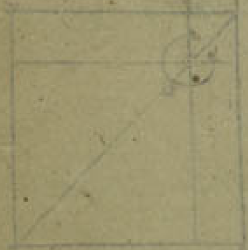


فى مثلثي ا د ح ح ب ه زاويتا ح قائمتان وزاويتا ه متساويتان يكون نسبة جيب ا د الى جيب ح
كنسبة جيب ... الى جيب ب ه ومن قطاع ... نسبة جيب ح ح الى جيب ز ه مؤلفة
من نسبة جيب ح ز الى جيب ز ه ومن نسبة جيب ... الى جيب ب ه التي هي جيب ا د الى جيب ب ه
بل مساوية لنسبة سطح جيب ح ز في جيب ا د الى سطح جيب ز ه في جيب ب ه وجيب ح ز
نصف قطر الكرة وجيب ا د كنصف قطر موازية ا ب ... تماس ا ب وجيبا ز ه ب ه نصفا
قطري دائرتين توازيان ب ح وتمران ب ه ... والاقطار هي التي اطرافها ... فالنسبة الاضعاف
كنسبة الاضعاف فان نسبة جيب ح ح الى جيب ز ه كنسبة سطح قطر الكرة في قطر دائرة تماس
ا ب وتوازي ب د الى سطح احد قطري دائرتين تمران بنقطتي ز ه وتوازيان ب د في الاخرى وذلك

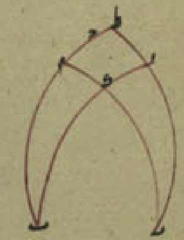
ما اردناه

ما اردناه قال مالاناوس قد تبين بهذا الحكم في هذا الشكل على غير الوجه الذي بينه به
ثاوذوسيوس في المقالة الثالثة في الشكل الحادي عشر منها من كتابه في الاكر اذ بين ان
نسبة ح ح الى ز ه اعظم من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة الموازية ا ب واستعمل ابرخس
هذا الحكم في كتابه في الصناعة الجليلة الذي يقال له الكتاب المجسطي والذي تبين بعد هذا انه
جدا فيما استعمل ابرخس وهو ان نبين ان نسبة ح ح الى ز ه هي اعظم من النسبة وهو التي
قال ابرخس ان ثاوذوسيوس في الاكر في الشكل الحادي عشر من المقالة الثالثة ان نسبة قوس
ح ح الى قوس ز ه اعظم من نسبة قطر الكرة الى قطر الموازية فلا يحتاج الى اعادته فالذي بين مالاناوس
هو ان نسبة جيب ح ح الى جيب ز ه اعظم من تلك النسبة وقد يكون نسبة اعظم من نسبة
جيب ح ح الى جيب ز ه والقوس من نسبة قوس ح ح الى قوس ز ه ولنسبة القوس مثلها ... فيتبين
ان نسبة قطر الكرة الى قطر تلك الدائرة اعظم من نسبة الجيبين لا يظهر انها اعظم من نسبة القوسين

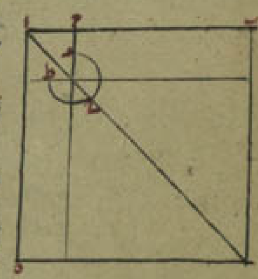
فلنعد دائرتي اب ج د ونخرج د ا ط الى ك فيكون ب قطبا لها ونخرج ز ح م على ا ب
جيب ز ه وسطا في النسبة بين جيبي ط د ا د فيكون قطر الدائرة التي توازي دائرة ب د
وتمر بنقطة ... مناسبا لقطر الكرة ومناسبا لقطر الدائرة التي تماس دائرة اب فيما بينهما

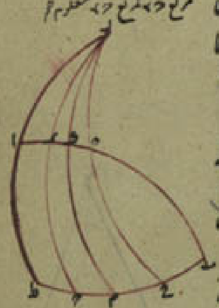


الفصل بين ذلك ... م ب وذلك لان في قطاع د ط ب ... نسبة جيب م ط الى جيب ا ...
مؤلفة من نسبة جيب م د الى جيب ز ه ومن نسبة جيب ... الى جيب ب ...
متساويان فلذلك يكون نسبة جيب م ط الى جيب ا د كنسبة جيب م ز الى جيب ز ه



اعني كنسبة جيب زه الى جيب دا ولان في شكل هـ د آ هـ ت م دا ابن ه متساويان
ود ا ابن ام فانهما يكون لنسبة جيب ده الى جيب دا كنسبة جيب ت و الى جيب ت م
وت آت كل دبعان ثم ط ب ول ه ه وه آ اسا ول ت م ولان لنسبة مربع جيب م د
الى مربع جيب ده كنسبة جيب م د اعني نصف قطر الكرة الى جيب دا اعني نصف قطر الدائرة
المهية لا ت والقطران معلومان يكون مربع جيب ده وجيب ده معلوما ولان نسبة جيب ط د
الى جيب دا كنسبة مربع جيب م د الى جيب مربع ده اعني كنسبة مربع جيب م ط الى مربع جيب ت ا
كان بالتركيب والقلب نسبة مجموع ط د و د ا الى فضل جيب ط د على جيب د ا كنسبة مجموع مربع
جيبي م ط ت ا اعني مربع نصف قطر الكرة الى فضل مربع جيب م ط على مربع جيب ت ا لكون
جيب ط د نصف قطر الكرة ود ا نصف قطر الدائرة المهية لا ت ومربع نصف قطر
الكرة معلوم يكون فضل مربع جيب م ط على مربع جيب ت ا معلوما وكان مربعاهما معلومين
فهما معلومان وفضل احدهما على الآخر معلوم وهو فضل ت د على ت م اولف واما بيان
كيفية انه كيف يخرج ده على الاربع المذكور فهو لنا بحيل فيما بين نصف قطر الكرة وجيب ا
خط مستقيم متناسب لهما ويفصل من القطر المار بنقطة د من طرف د بقدره ونخرج
من الطرف الآخر عمودا على ذلك القطر في سطح دائرة د م فيقع على نقطة د فيهما مر ده
وهذا ما وجدت بيانه في آخر شكل من هذه المقالة ولنتم هذه الفرس بالمرسطة ونحرر
فيما بعد طرف آ من ما يتعلق بهذه الفرس وما وجدنا من سائر الفنين من شارانه تعالى واما

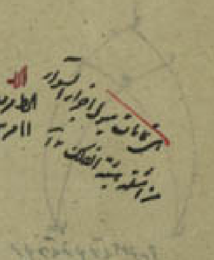


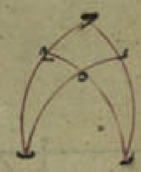


بيان انه لما كانت نسبة جيب م ق الى جيب ه ا كنسبة جيب ت ف الى جيب ت م و
ت آ ت ط ربعان كانت م ط ت ق متساويين وكذلك ط آ ت م وقد ذكرته في آخر الشكل
الخامس عشر من هذه المقالة واما بيان انه اذا كان فضل مربع جيب م ط على مربع جيب ت ا
معلوما ومربعاهما معلومين فهما معلومان والفضل بينهما فهكذا لكن ان جيب ا د م ك
د آ ح لعظائم ت ر مربع آ ح و ب ه مربع ا ت وتمم الشكل فلانا اذا اسقطنا من مربعي
ح ر ت ه علم ت ط وهو الفضل بينهما بقي ضعف د آ ح ا ت معلومان ويعرف لنا المثلث
وبعد الشكل ونعرف فضل ت ق على ت م اعظم من فضل كل ونبين ان حيدان يطانا
ونفرض ت ه عن جيبي ق ونخرج د ه ت ه ت ق فنسبة جيب م ت الى جيب ط ر كنسبة
سطح جيب ط د في جيب ت ا اعني مربع جيب ت ق الى سطح جيب ت ق في جيب ت د ولكون
ا د ق ا ما على ت ا ا صغر من ربع يكون ت ا اصغر من ت د و ت د من ت ق و ت ق من ت ه
فمربع جيب ت ق اعظم من سطح جيب ت ق في جيب ت د ولذلك يكون جيب م ت اعظم
من جيب ق ت وم ت اعظم من ق ت ونبين ان ع م اصغر من ق و اذا في مجمع
اعظم المقادير من اصغر الآخرين ومع اصغرهما اعظم الآخرين او نقص من اعظم المقادير
اعظم الآخرين ومن اصغرهما اصغر الآخرين شرط ان لا يصير الاصل من الاعظم اصغر من
الاصل من الاصغر كان الفضل بين المقادير اعظم من الفضل بين الاصلين فلذلك
يكون فضل ت ق على ت م اعظم من فضل ت ق على ت ه ومن فضل ت ه على ت ع فاذن

فصل ب د على ه ثم الذين بعضهما وقس د ه م اعظم في الفضل بين كل قوسين تفضلها
القسي الخارجة عن د على جنبتي نقطة ه وبظهر فائدة هذا الشكل في اعمال التفاضل بين
قسي السواء وقسي المطالع في الافق المستقيم والتفاضل بين ميول السواء وغير ذلك
نسبة الفلك وغير ذلك ولنعيد وترسم د ب ه ح ح وقوس د ه ح د ه ح كما ان
ليس باعظم من ربع ويكون ح ح اولا اعظم من د ه فنقول فنسبة ح ح الى د ه اصغر
من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة المارة بنقطة د موازية لدائرة ب ه وذلك لانا
في قطاع م ح و د ه نسبة جيب ح ح الى جيب د ه مؤلفة من نسبة جيب ح و الى جيب
و م ونسبة جيب ه ب الى جيب م ه وه ب اصغر من د ه فنسبة جيب ح ح الى جيب د ه
كنسبة جيب ح و الى جيب اعظم من جيب د ه ونسبة جيب ح و الى جيب اعظم من جيب
اصغر من نسبة جيب ح و الى جيب د ه فنسبة جيب ح ح الى جيب د ه اصغر من نسبة جيب
ح و الى جيب د ه التي هي نسبة قطر الكرة الى قطر دائرة تمر بنقطة ه موازية لدائرة ح
فيكون لذلك نسبة ح ح الى د ه اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة المارة بنقطة د وذلك
لان د ه ربع وان ح ح اصغر من ربع اقول كلما كان في النسبة المؤلفة من نسبتين
احدى النسبتين نسبة المساواة بان يكون مقدمها مساويا لتاليها كانت المؤلفة مساوية
للنسبة الاخرى كذلك اذا كان مقدم احدى النسبتين اعظم من تاليها كانت المؤلفة اعظم
من النسبة الاخرى منها او كان مقدمها اصغر من تاليها كانت المؤلفة اصغر من النسبة الاخرى

والدم



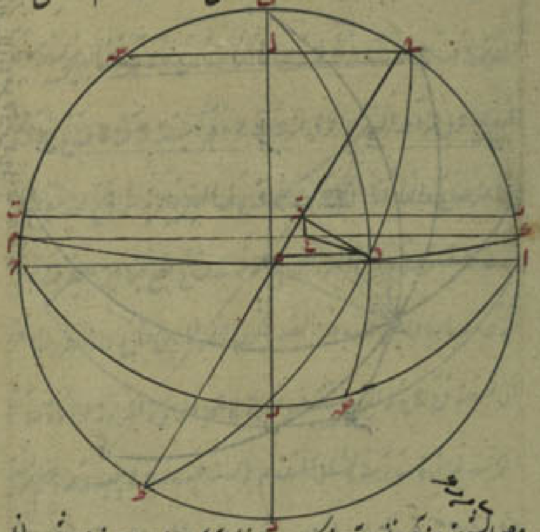


ولهذا لما كانت المؤلفة اصغر من النسبة في ب ت اصغر من د ه صارت نسبة جيب ح ح الى
جيب د ه المؤلفة اصغر من نسبة د ه الى ح و التي هي احدى النسبتين اللتين كان التأليف
منهما ايضا كما قال في آخر كلامه وذلك ان د ه ربع وان ح ح اصغر من ربع لانه
لو كان اعظم من ربع وجيبه اصغر من جيب د ه وكان ح ح اصغر من ربع او لم يكن لم يجب كون
ح ح اعظم من د ه ولو دل المتن قال والنسبة جيب ح ح الى جيب د ه كنسبة سطح
قطر الكرة في قطر دائرة المماسة لدائرة ب ه المتوازية لدائرة ب ه الى سطح قطري الدائرتين
المارتين بنقطتي د ه المتوازيتين لدائرة ب ه كما مر فنقول فنسبة ح ح الى د ه اعظم من
نسبة جيب ح ح الى جيب د ه لكون ح ح اعظم من د ه فاذن نسبة ح ح الى د ه اعظم من
النسبة المذكورة وقد تبين الآن ان النسبة ح ح الى د ه اذا كانت ح ح اعظم من د ه يكون
اعظم من تلك النسبة واصغر من النسبة اذا كانت النسبة نسبة الاعظم الى الاصغر اقول في بيانه
ان نسبة قوس ح ح الى قوس د ه اعظم من نسبة جيبهما اذا كان قوس ح ح اعظم من قوس د ه
لكن تبيانه ان ا ه الاعظم وا و الاصغر وه مركز الدائرة ونصل ا و ب ه ب و ونخرج
الى ان يلقي ا ه على ز فنسبة قوس ب ه الى قوس و ا اعني قطاع ب ه ه الى قطاع و ه ا اعظم
من نسبة مثلث ب ه و الى مثلث و ه ز اعني خط ب ه الى خط و ز وبالتركيب نسبة قوس
ب ا الى قوس ا ه اعظم من نسبة ب ز الى ز و اعني جيب قوس ب ا الى جيب قوس ا و فاذن
نسبة قوس ب ا الاعظم الى قوس و ا الاصغر اعظم من نسبة جيبهما واقول ايضا الاصل

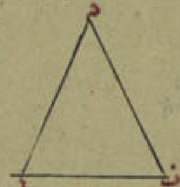
من هذه الدعوى ان نسبة جيب ح ج الى جيب ر ه كنسبة سطح قطر الكرة في سطح دائرة
الموازية المماسة الى سطح قطري الموازيتين المارتين بنقطتي ر ه و ح ه وما ثبت ما لا نا ردنس
وان نسبة ح ج الى ر ه اعني القوسين اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة على ما اخبر الا
د ما و ردو سيرس و اعظم من نسبة جيبيهما بشرط ان يكون ح ج اعظم من ر ه اكبر من نسبة
الى الآخر وهذا هو المراد من قوله فقد تبين اذن ان نسبة ح ج الى ر ه اذا كانت ح ج اعظم من ر ه يكون
اعظم من نسبة واصغر من نسبة قال الامير ابو نصر لم يجب من كون نسبة جيب
الى جيب د ر اعظم من نسبة ح ج الى جيب ر ه كما تبين في الشكل وحده فقط كون نسبة
قوس ح ج الى قوس ر ه اصغر من نسبة جيب ح ه الى جيب د ر وكذلك يكون لذلك نسبة
الى ر ه اقل من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة ولا على الاحتياج الى ما اورده
فان ما لا ما و ردنس لم يبين الا كون نسبة جيب ح ج الى جيب ر ه اقل من تلك النسبة ولكن
لا يدل على ما بينه ما و ردو سيرس انما يبين ان نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة المذكورة اعظم
من نسبة قوس ... الى قوس ... على تقدير كون ... يبين وههنا احتج الى بيان
ذلك على تقدير كونها اصغر ... فبيان ذلك ... من شكل ما و ردو سيرس و دائرة
ا ب ... ح ... ر ط ... ولنكن كل واحد من ... اقل من ربع ...
في ... على دائرة ا ب ... ونخرج قوس ... ونخرج ... موازيا للنقطة ...
ونخرج من ... عمود ... على ... في سطح دائرة ... ونخرج

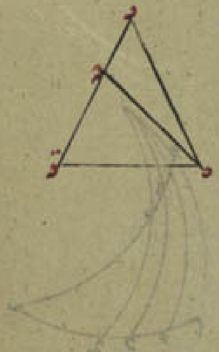
كما مر بيانه في ... ما و ردو سيرس

من ق عمود ق ع على سطح ا ب ج د ونصل ق ع فيكون زاوية ق ق ع حادة لان دائرة
ح ر ط و يكون زاوية ع ق ه قائمة كما تبين ونخرج في سطح ا ب ج د ...
صوابه وليكن
موازيين لا ه فهما قطرا موازيتين لدائرة ا د ج و موازية ... ثم نسقط ... من زاوية ...
ونصل ف ه ... ونصل ق ه ... فيكون بدل قطاع ... المقدم ههنا قطاع ...



وهو الشبيه بذلك نظيره ... هناك ... نظيره ... ولان المفروض في هذا الشكل ...
... اعظم من ... فيكون زاوية ... اعظم من زاوية ... فلتكن زاوية ...
... قائمتين وزاوية ... اعظم من زاوية ... الاول من ... يكون ... مثلثين
... الاول من ... ونصل ... ونصل ... فلان ...
... زاوية ... قائمتان وضلعا ... متساويان يكون زاوية ... اعظم من

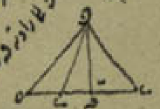




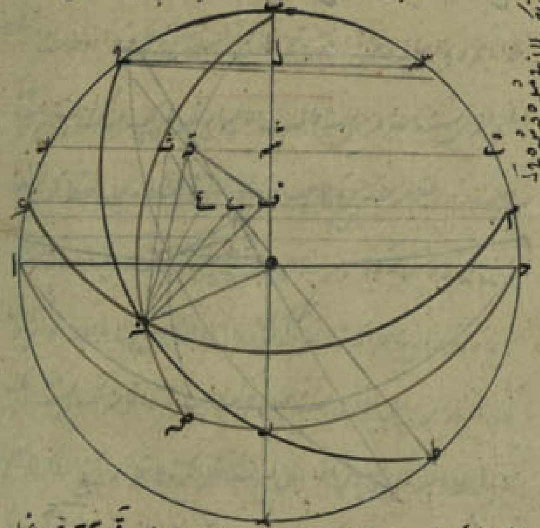
ء ه ق في مثلث ء ب ت كرتات ه ح ع د ق ج التلاثة واذا انقطعنا من ه ح ع المشترك
بين ع ب ت كرتين ه ق ت ث وزاوية ه د ث ب زاوية د ه ه قائمة وانا قلنا لأن
كون زاويتي ه ع ف د ه و قائمتين وكون زاوية ه ع اعظم من زاوية ه ه و د
اطول من ه ف يوجب كون ه ه اطول من ه ع لانا اذا اعملنا على ه ق زاوية ه ه
كزاوية ع ف ه واخرجنا ه ق على ه ق صار مثلثا ه ع ه و ه متشابهين نسبة ه و
الذي هو اطول من ه الذي هو اطول من ه ف على ه ف كنسبة ه ه على ه ع فه اذا
كبر من ه ع وانما قلنا ان يجوز ان ه ق في الذي زاوية ه ق ع منه منفرجة يكون
ه ق اصغر من ه ع لان العمود الخارج من ه على ه ع يقع فيما بين مقطع ه ع
ه ع مساويا لما بين ف وتلك النقطة فيكون اقصر مما بين ه ع واذا تقرر هذا تقرر
ان نسبة ه ع على ل الذي هو نسبة قطر الكرة على قطر الدائرة الموازية لدائرة ب ح
المماسة لدائرة ب ك في الشكل المتقدم بل نسبة جيب د ه على جيب د ه اعظم من نسبة
وتر ح على وتر ه ح في هذا الشكل بل من نسبة وتر ح ه على وتر ه ك في الشكل المتقدم

ابه ولكن وتر ح ع اصغر من وتر ك ه فيكون نسبته الى السطح الذي يحيط به قطر الكرة وقطر الدائرة
المماسة ل ك اصغر من السطح الذي يحيط به قطر الدائرتين اللتين فيهما تعطي ك ه وزاوية
ب ع كرتها على نسبة جيب ح ع على جيب ك ه ونقول ان نسبة ح ع على ك ه يكون اعظم
من نسبة قطر الدائرة المماسة ل ك على قطر الدائرة المارة بنقطة ك واصغر من نسبة سطح

ابه ٣/١٣



زاوية ه ق ع ونسبة ه ق على ق ت اعظم من نسبة زاوية ق ب ت على زاوية ق ه ق
ذلك لقدمه مستعملا ... تام
فنسبة ه ق على ق ع اعظم كثيرا من نسبة زاوية ه ق ع على زاوية ق ه ق ولان زاوية
ع ق ه قائمة يكون زاوية ه ق ع منفرجة ويكون ه ق اصغر من ق ع ونسبة ه ق على
كنسبة ه ق على ل الذي نسبة قطر الكرة على قطر الدائرة الموازية المماسة لدائرة ط ق ح فان



١٤٨

ه ق على ل اعظم من نسبة ه ق على ه ق اي اعظم من نسبة زاوية ه ق ع على زاوية اعظم
من زاوية ه ق ع على زاوية ه ه ق اعظم من نسبة وتر ح ه على وتر ح ع وهو المطلوب وانما قلنا
الا لكون ق ع عمودا على سطح ا ب ح ه وكون ه ق عمودا على خط ه ح يوجب كون زاوية
ع ق ه قائمة لانا اذا اخرجنا من نقطة ث عمودا على ه ق كان الشكل ... ث ه ث
كان مربع ه ث المساوي لمربعي ه ع ح ث كمربعي ث ق ق ه ومربع ق ه كمربعي ق ع

فنسبة ق ع على ل اعظم كثيرا من نسبة
زاوية ه ق ع على زاوية ه ه ق

الكرة في قطر الدائرة المماسة لـ ت ز كسطح قطري الدائرتين المارتين بنقطتي ز ه في سطح
ح ز د وحي ه ح م ز د ه اخراجا يكون في كل واحد من سطح جيب ت ز في جيب ز ح سطح
جيب ه ز في جيب ز ح سا وبالسطح الذي يحيط به قطر الكرة وقطر الدائرة المماسة لـ ت
الموازية لـ ت ه ويقع نقطة ك فيما بين نقطتي ز ه ومن اجل ذلك السطح المذكور يعني سطح
جيب ه ز في جيب ز ح وجيب ك ز في جيب د ز وسطح قطر الكرة في قطر الدائرة المماسة
لـ ت ز يكون قوس ح د مساوية لقوس ز ك ومن اجل ما عليه هذه الصورة تبين كما تبين
في الخطوط المستقيمة ان قوس ك ه مساوية لاصغر قوسي ح م د ح ولكنها اعظم من قوس ح د
ه ك اذن مساوية لقوس ح م ويكون لذلك قوس ز د مساوية لقوس ح ح و ح
كما لعله كما د م د له ولانا قد بينا فيما تقدم ان نسبة م د الى ز د اصغر من قطر الكرة في جيب
ه ز وهي النسبة كنسبة جيب ه ز الى قطر الدائرة المماسة للدائرة ت ز الموازية لـ ت ه ولكن
يكون نسبة ز ه الى ح ح اصغر من النسبة المذكورة اعني من نسبة جيب ه ز الى قطر الدائرة المماسة
لـ ت ز الى قطر الدائرة المارة بنقطة ه وايضا فلان قوس ح ح اصغر من قوس ز ه يكون نسبة
قوس ح ح الى قوس ز ه اصغر من نسبة جيب قوس ح ح الى جيب قوس ز ه فهي اذن اصغر من
نسبة سطح قطر الكرة في قطر الدائرة المماسة للدائرة ت ز الى سطح قطري الدائرتين المارتين
بنقطتي ز ه احداهما في الاخرى فقد تبين اذن ههنا ايضا ان نسبة ح ح الى ز ه من النسبة
الاعظم ومن النسبة هي اصغر في اي نسبة يكون لها الى الهاء من ب لا اصغر الى الاعظم وقد تبين ما قلنا

فاذن نسبة ح ح الى ز ه اعظم من نسبة قطر الدائرة المماسة لـ ت ز

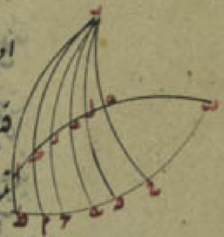
الا اذا كانت نقطة طرف ربع الدائرة هي نقطة ز كانت نسبة ح ح الى ز ه اعظم من نسبة قطر
الكرة الى قطر الدائرة التي تماس ت ه وتوازي ت ه واعظم من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة
المارة بنقطة ه الموازية لـ ت ه واما اذا كانت نقطة طرف ربع الدائرة فيما بين نقطتي ز ه
مثل نقطة ل فان قوسي ز ل ل ه ان كانتا متساويتين كانت نسبة ح ح الى ز ه اصغر واعظم
من النسبتين المذكورتين على مثل ما قد وصف وان كانت قوسا ز ل ل ه غير متساويتين
كانت نسبة ح ح ايضا الى ز ه اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة المماسة لـ ت ه واعظم
من نسبة قطر الدائرة الكرة الى قطر الدائرة المارة بابعد نقطتي ز ه عن نقطة ل الموازية
لـ ت ه وذلك ما اردناه اقول لما كان الضلع المربع الذي هو جذر سطح قطر الكرة في سطح قطر
الدائرة المماسة لـ ت ز مساويا للقوس واحدة من العظيمة المجزئة اعني القوس المتوسطة وجب
ان يكون كل قوسين سطح جيب احداهما في الاخرى مساويا ولذلك السطح واقعتين من جنبتي تلك
القوس ووجود مثل هاتين القوسين بان تنصف سطح جيب ز ك في جيب د ك على خط
اطول من جيب د ك واقصر من جيب ز ك ليحدث عرض اطول منه فيكون الاقصر جيب قوس تقع
فيما بين ه ك وما يشاكل د ك والاطول جيب قوس تقع فيما بين ت ك ومثل د ك ومع كون ح ح اصغر
من ز ه يحتمل ان يكون النقطة المتوسطة خارجة عما بين ز ه بل يكون اما نقطة ز او خارجة
في جهة ت ويحتمل ان يكون فيما بين ز ه لكن على ز اقرب منها الى ه وعلى التقدير الاول لا يقع
قوس ز د التي هي قرينة ز ه بل يقع خارجها في جهة ت وعلى التقدير الثاني يقع فاذن قوله

فيقع نقطة ل فيما بين نقطتي ز ه فالاطلاق غير صحيح وايضا من مركز قوس ز ه ط ه ر الاربعة
على الصفة المذكورة لا يجب وقوع النقطة المتوسطة فيما بين ه ر الا اذا كانت نقطة الربع
معينة وكانت القسي الاربعة لا يتعدى ذلك الربع وبيان ذلك ان الربعين اذا تماسا على
نصف الدور حتى صارت ه ر ب ت ر نصف دائرتين متقاطعتين حصل في كل ربع نقطة
متوسطة وينقسم كل نصف اربعة اقسام قسمان منها يليان نقطتا التقاطع وقسمان
يتوسطها نقطة الربع واذا اخرج من القطب اربعة قسي في قسم واحد مثلا في القسم الذي
بين تقاطع ت والنقطة المتوسطة الاولى اعني في الربع الاول الى ت وحدث اربعة اخرى
قائمة فيما بين النقطة المتوسطة الاولى ونقطة الربع في هذا الربع يكون الاربعة الاولى اقرب من
هذه الاربعة بالصفة المذكورة والنقطة المتوسطة الاولى لا يتوسط بين الاربعتين على السواء
ويقع اربعة اخرى في القسم الثالث الذي يلي نقطة الربع من الجانب الآخر ويكون هذه الاربعة
ايضا اقرب من الاربعة الاولى لكونها مناسبة الجيوب مع الاربعة الثانية بالنظير ويكون
نظيرين كنصف دائرة ولا يكون النقطة المتوسطة الاولى بين باقي الاربعتين على السواء
بل يكون الى الاربعة الاولى اقرب ويقع اربعة اخرى رابعة في القسم الرابع الذي يلي تقاطع
الثاني ويكون هذه اقرب من الاربعتين المتوسطتين كالاربعة الاولى ولا يمكن ان يقع بعض
الاربعة المأخوذة التي في قسم ه ر د ه ر د حيث انا في القسم الاول ولا في الرابع
ولا بعضها في احدهما اما اذا كانت بجميع في الاقسام الثلثة ما خلا القسم الاول وكانت

النقطة

النقطة المتوسطة المعتبرة من الاول لكانت الاربعة خارجة عن النقطة المتوسطة في خلاف جهة
ت وان كانت ثلثة منها خارجة وواحد من الاربعة الاولى كانت المتوسطة فيما بين نقطتي ر ل
وان كانت اثنتان من القسم الاول واثنتان من القسم الثاني او الثالث كانت بين نقطتي ل ه
ولا يمكن ان يكون بين ت ه لان قوس ر د ... لا يمكن ان تكون بتلك الصفة واذا تقرر ذلك فيجب ان
يكون نقطتا المتوسطة والربع متعينتين والقسي الاربعة في ربع واحد اثنتان في القسم الاول حتى
يصح ما ذهب اليه ... في هذا الموضع قوله ومن اجل ان نسبة ... السطوح المذكورة يكون جيب
... جيب ... ومسطح جيب ... في جيب ... ونسبة قطر الكرة في قطر الدائرة ... يكون
قوس ... بالقوس ... قوله ... ومن وقوع النقطة المتوسطة فيما بين ...
... يكون بين نقطتين ... المتوسطتين على السواء ... وذلك لم ...
الاان القوسين اللتين ... في غيرها ... تتناسب في الجيوب وذلك لا يقتضي
التساوي في القسي ولانه يجب الا ... ولهذا الشكل الذي ... بعد ان تمم ...
ويخرج ... ولكن القوس المتوسطة ... اذا ... كان ... جيب ... في جيب ...
مثل مربع جيب ... وكانت نسبة جيب ... الى جيب ... كنسبة جيب ... الى جيب ... او
ذلك لا ... على نسبة جيب القائمة الى جيب زاوية ... قوله ... لا يكون قوس اخرى نسبة ...
بعضها قوس يخرج من نقطة ... الى ... مثل ... ويكون نسبة جيبها الى نسبة
وذلك لان ذلك يقتضي تساوي زاويتي ... بل ... وقوس ... واذا لم يكن

زح سا ن اقو ها ن على هذه النسبة وكانت هذه النسبة موجودة عند تساوي قوسي به ح م
وجب ان يكون قوسا ه ز ط ح متساويتين على تقدير كون جيب ز ق ه و بطلان النسبتين
جيب و ك ز ه وهذا البيان وان كان على طريق الخلف لكنه لما كان مبرهنا على المطلوب لم
اورده ههنا وبمثله يتبين تساوي قوسي ه ك ح م وقوسي ق ه ر ك وقوسي ك د ي ح وقوسي ر ه
ق ع ولا يبرا الفطن في هذه المطالب طريقة اقرب مما ذكرنا فليكن ذلك ومما اجلناه عليه هذه الصورة

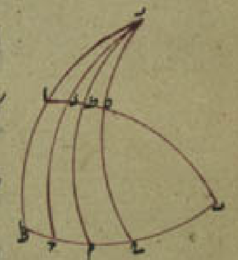


قوسين كما يتبين في الخطوط المستقيمة ان قوس ك ه مساوية لاحدى قوسي ح م ق ع لكنها اعظم من ق ع
فقوس ك ل اذن مساوية لقوس ح م اقول هذا من الخطوط المستقيمة الحجر ب لان تساوي
القسي يلزم من تساوي اوتارها ومن عدم احتمال ان يكون الجميع الجيبين كنصف دائرة واذا علم الحكم
اولا في ظاهر الحال غير ما يقتضيه النظر الدقيق ان القوس المتوسط يقع فيما بين نظيرتيه
والقسم ما بينها بقطعة ك ل فذلك انها يكون اما فيما بين ه ل او فيما بين ل ح وعلى التقدير
الاول يكون ه ل مساوية لـ ح م وعلى التقدير الثاني يكون مساوية لـ ح م وقد وقع في نسخة
الاعمر ان ك ه جعل نظيرته فتحمل ان يكون فيما بين ه ك ويتبين كونها فيما بين ك ر ولم يظهر
ذلك كون ه ك مساوية لـ ح م وهذه النسبة نسبة قطر الكرة الى جيب ه ز كنسبة جيب ه ز
الى قطر دائرة المماسة لدائرة ه ح الموازية لدائرة ب ك اقول ولكن لما كان الخط ر ت يلزم
سطح قطر الكرة في قطر دائرة المماسة لـ ك ز مثل سطح جيب ه ق في جيب ر ه واما طريقة الأثير
ابي نصر بن عراق في بيان هذه المطالب وهي حسنة غير مبنية على الخلف فلتقدم لبيانها مقدمة

برهانه نقول كل زاوية مثل زاوية ه ح ب في هذا الشكل يكون بقدر تمام ميل م ق ولنخرج ح م
ح ت الى تمام الربعين ونرسم على قطب ت وببعد الربع قوس ت ح ونخرجها الى ان
تلتقيا على ط ت على ح فيكون ح م ربعا وكذلك ح ت ونخرج ا ت ت الى ح فيكون ما بين قدرا
ه وهو تمام ح ع الربع ميل قوس ت ح فيكون زاوية ح قائمة وت ح مساوية لـ ط
لكون ح م ت كل ربعين فاذن تمام زاوية ه تمام ميل قوس م ق وكذلك الحكم في كل
زاوية بحيث في ربع ا ب من قوس تخرج من القطب اليه واذا تقرر ذلك فانا اذا جعلنا
مثل م ق واخرجنا قوس د ه ح كان في مثلث ه ح ت ح ع زاويتا ح ع قائمتين و
زاويتا ب متساويتين وو تر ب ح و ت ه متساويين فيكون ميل ح ه مثل ق ع ويكون
زاوية ه مساوية لقوس ه د وبمثله نبين ان زاوية ه يكون مساوية لـ ه ق و زاوية
ك لـ ر و زاوية ه ك لـ ر ك وقد ثبت فيما مر ان زاوية ق مثل د ولكن النسبة ت ه الى ح
كنسبة جيب زاوية ح القائمة الى جيب زاوية ه اعني قوس د ه ونسبة جيب م ا الى جيب
كنسبة جيب م ا الربع وهو جيب القائمة الى جيب ر ق ايضا يكون نسبة جيب ت ه الى
جيب ت ح كنسبة جيب م ك الى جيب ه ا وايضا نسبة جيب ع د الى جيب ه ك كنسبة
جيب زاوية ل الى جيب ر ه ونسبة جيب د ق الى جيب ح م كنسبة جيب ت د
اعني زاوية ك الى زاوية ق اعني جيب ر ه فنسبة جيب ح د الى جيب ه ل كنسبة جيب
الى جيب ح م وكذلك يتبين ان نسبة جيب د ع الى جيب ل د كنسبة جيب ح م الى جيب

ه ح وايضا لكون زوايا ه ل م ر ه ب متساوية لتقسيم ر ك د ه د ل ر ه كانت
في المساواة لنسب الزوايا كنسب القسي على التبادل النظير بالنظير ولكون نسبة جيب ر ه الى جيب
ر د كنسبة جيب زاوية د الى جيب زاوية ه ونسبة جيب ر د الى جيب ه د كنسبة جيب زاوية ه
الى جيب زاوية د اعني جيب ر د يكون نسبة جيب ر ه الى جيب ر د فاذن
جيب ر د وسط في النسبة بين جيبي ر ه د ه وكذلك يبين انه وسط في النسبة بين جيبي ر ل
ر د فاذن سطح جيبي ر ه ر ك وسطح جيبي ر ل ر د كل واحد منهما مساو لمربع جيب ر د
لسطح نصف قطر الكرة في سطح دائرة المماسة لـ ب ا وذلك ما اردناه وهذا آخر الكتاب بحسب النسخة
التي ارتقاها بالحرة وبحسب نسخة ابن عراق ووجدت هذا الموضع في النسخة التي ارتكبها اشكالها
بالسواد وكذا اوراقه قد مسها هذه الاسبار وظهر لنا ان قبل م ط على م ك يفصل ق ج
على م ت معلوم اوك وذلك من الشكل الذي كان فيه ت ا ا ت ط ربعين وجيب د ا
نصف قطر الدائرة المماسة لـ ا و جيب د ق وسطا في النسبة بين ر ط د ا فلنبين ان ك

ح ق لا ر ه اعظم من النسبة واصغر من النسبة وقد تبين ان نسبة جيب ح ق الى جيب ر ه
كنسبة مربع جيب د ق الى سطح جيب ر ه في جيب د ه وقد بينا ان ر ه اعظم من د ق و ح
من د ه و د ه من د ا فسطح جيب ر ه في د ه اعظم من مربع جيب د ه واصغر من مربع جيب ر ه
ولنسبة مربع جيب د ق الى مربع جيب د ه اعظم من نسبته الى سطح جيب ر ه في جيب د ه
فنسبة جيب ح ق الى جيب ر ه اصغر من نسبة مربع جيب د ق الى مربع جيب د ه وايضا لنسبة



مربع جيب د ق الى مربع جيب د ه اصغر من نسبته الى سطح جيب د ه في جيب د ه فنسبة
جيب ح ق الى جيب ر ه اعظم من نسبة مربع جيب د ق الى مربع جيب د ه اصغر من النسبة الى
سطح جيب ر ه في جيب د ه فنسبة جيب ح ق الى جيب ر ه اعظم من نسبة مربع جيب د ق الى
مربع جيب ر ه فقد تبين ان نسبة جيب ح ق الى جيب ر ه اعظم من نسبة ما واصغر من نسبة
ما وكانت كلتا النسبتين نسبة اعظم الى اصغر ويمكننا بمثل هذا الطريق ان يبين ذلك
متى كانت النسبة من اصغر الى اعظم ومتى كانت ر د ضلع مربع ا و ر ه ضلع مربع د ه و د ك
ما اردناه اولا وقد تقرر ان نسبة جيب ح ق الى جيب ر ه كنسبة سطح نصف قطر الكرة في سطح
دائرة المماسة اعني مربع د ق الى سطح نظيري مماستي ر ه الذي هو اعظم من مربع ر د و د ا اصغر
من ر ه فلذلك فانك نسبة جيب ح ق الى جيب ر ه اعظم من نسبة د ق الى مربع ر ه و د ا اصغر
من مربع د ق الى مربع ر د وليس اذا كانت نسبة جيب ح ق الى جيب ر ه اعظم من نسبة يلزم
ان يكون نسبة قوس ح ق الى قوس ر ه اعظم منها فان نسبة القوس الى القوس بينهما اصغر من
نسبة الجيب الى الجيب والذي ادعاه في صدر الشكل نسبة القوسين لا نسبة الجيبين وقوله في آخر
الكلام ومتى كانت ر ت ضلع مربع ا و ر ه ضلع مربع ق ا اوك اظن انه تصحيف والعلم
كانت متى كانت د ر ضلع مربع ا و د ه ضلع مربع فان الكلام في هذا الشكل لم ينطبق بجب
و ب ت ه وهذا آخر الكتاب وقد فرغت من تصحيح مسائله وتحرير مطالبه في اواخر الهجرة النبوية
سنة ٦٦٣ من الهجرة النبوية وقد فرغت من كتابته في ٢٥ شهر محرم الحرام سنة ١٢٥٢ من الهجرة النبوية المصطفوية

ق ا س م

ما الغز الشيخ عبد الصمد العاملي رحمه الله ارسله الى ولده الشيخ البهي بهاء الدين محمد العاملي

ايها الولد المعزز بالاكرام والاعزاز المرفق في حل المعميات والالغاز خبرنا عن اسم آخره

اوله اخوا الحروف وآخر ثانيه بهيا الوصف من صرف قلبا آخره شتوا فتان وقلبا اوليه

متعانقان لولا ثالثه لصار الاسم حرفا ولولا ثانيه لصار العقد ظرفا ولولا رابعه لصار الرجل

من النجاسات ولولا بعده لم تحقق رابع القياسات بعض منه فاتحه وبعض الا في نصف فاتحه

طرفا اوله فعل امر لوجهين وطرفا ثانيه ما ثبت من قوله لدين ان نقص بعد من ربعه بقي ربعه

وان زيد ربعه على ربعه صار ربعه صدره وعلامة قلب العاشق وثانيه علامة قلب المنافق

لولا بعده لم تميز القلبية من القالبية ولم تعرف البيانا من علة الفاعلية بعضه في العين

بعضه في البيان لكن وبطرف آخره منتهى المقام وبطرف آخره منتهى الكلام والسلام

من الشيخ البهائي باسمه يرد ابا وبيانا ومن في البرية لعلوم بمن هذا الاسم باعث الله اوله وثانيه

للاعتبار اخر من اللاصل عدد الحروف المفصل من الاسم رمحه الما الافعال مردود

لولا آخر اوله لصار السيف بالكرم مرصوفا ولكان كل بقر سلوا الوجه معروفا ولولا رابع

لاتحدث المائية بالوجه ولم تميز الحاسد من المحسود ولو عدم ثانيه لم يكن جمع الثمر ثمارا

وصارت قريبا للبرية حارا ولو عدم رابعه لم يكن القلب في الكبد ولتبدلت السكينة بالنقد

والحسد ولصارت الزهرة بعض الازهار ولم تميز الحنظل من بعض الثمار ولولا اوله لبان العرف

وآخره باشام وثبتت رابعه ثم الابيان والاعلام وثبتت ثالثه منتهى السؤال ورابع

ثانيه منتهى القلب والقال واثر الكلام مع الوزن المقال

ع ل ي

يا مشتري ورحايا ومن به في الدارين اقتدانا يا مدارس طلال بهائك وحيز ابد فراقك بشرعن

الاخبار عن اسم اصغ لطائف الاركان وحيرنا اخواته عرفا ارباب الجنان بذكره منبع امر الملك

الثاني اوله بصيرة المخلوقات وثانيه ثمانيا اسم الذات واخره اول مراتب العشرات وكمال

الاتيان بالزبر والبينات اول افراده اسما العرب والعجم وآخر افراده مسا ولكلمه الالف

بالاستقلال من صرف ويشاه في السمرات والارضين معروف واخرا خره صدر الحروف واوله

مدار الدنيا ولولا وسطه لصار الفلك مصعدا ان نقص ثلثاه بقي نصفه وان زيد نصفه

على ثلثه حصل عشرة اوله لصار اسما العمر مقطوعا ولولا آخر ثانيه والثالث العمر كان فعليتين

مكسورا من وجه من اوله نصفيا فقد كان غنيا ومن عرضيه فلا يحبه عشره من العيش نصيبا

ولكان اوله لا خرمه الكل خيرا آخره راس اليقين ويخرج من اوله نعم الدين الحروف

منسوج بين خرجها آخره بالتمام واوله منتهى حروف كل الكلام لغز الفاضل الشيخ الفاضل كمال

البارع مولانا محمد ادريس الشهير بالحندي الرضوي ياايها الاصحاب الكرام اخبرونا ايها الاحباب

العظام عن اسم في روضة الجنان ولولا بقاذ الثار عن كشف الاسرار وهو مع برد ثانيه علم العلوم

ويعنى منه اسم كنح في البرم طرفه وميزان المعقد من الكلام ولولا آخره لصارت الجاله رحمة

الثمر وحيث ان الثانيه انواع الشجر من وجه الارض ويعفر له في بعض البلاد في العرض ثانيه في

الغرات ولا يفيد فيه شيء من الحركات اوله بين الاحجار وآخره ثانيه في الانهار ولولا اربعه لم يحب

التمييز من بعض الكلام ومن الصلاة مع الشك مع ضم الحيض والنفاس قبل اوله علامة

لترتيبين من الاعراب وتعقرب حرف منه ما لا يجوز للاوين ببعض الكتاب ولا ما انه لكان
كل حرف تضعف الحركة وان الحكيم بصحة العقول واقصار الفرد زوجا وان كان يحب الظاهر غير معقود
وكان من المحالات بعض الثابتات ولم يكن الخلف من المقطوعات انه من الثلث و
اكثره من العشرات فبالنصفية سيرافقان وهو ان تم نصفه الا فرضتما ملان لولا انه بهلك
العباد ووطء الموجات بعض البلاد وقد يصل من ذكره مع ثالثه ضعف الافعال والعدم
نصفه الا قد لصار خلاء على هذا المنوال فيه حرف لم يكن لكان الحجر من الاعراض ولم يكن الكلام
من الالام والاعراض وصار بعض الكرات جميعه مطلقا بالاتان وكان المحب بين الاحباب
معروفا بالكفر والعصيان مع ابتدائه آخر الكلم وكفا وبعض الاسماء لم تميز واحده من
في البناء ثانيا اوله اول الكراس وثالثا يليا اخره اخر الاجناس مربع اوله عادل الربع
القرف ومع ثانيا ثالثه وان حروف العطف وان زوجت مع خيات اوله شبه عادل
عوامل المذكرة وآخره ابن مع اوله وثالثه يكون عدد من البلد المشهوره اخره ثانيه يكون
جيرانا معروفا واخره مع ثانيا ثانيه وشفا ما ارفا اوثالثه فرد شبيه بالائمة المشكوك من
اكراه الافراد وان قام عليه شعره وصار كلاهما خارجين على غير النهاية لدل على شعائر الاعلام
ولا اخره ثانيه لكان عكس النجاة من خواص الملوك والاثار ولا ثالثه ثلث الاجاج في جميع
المدائن مع انه ممتنعا بحب الظاهر عند العقلاء وحرم النظر على بعض المراتب الشريفة لبعض الكبد
الشمير وهو عجيب وصار صغير الحيوان مقطوع الراس مع بقائه وحسبه وكان طارثة العارف
وهو غريب وفيه حرف لو عدم الحرم على المحرم اخذ الزاد وحصل للصحاب عرف شباب

الشباب وان نقصت من ثانيا ثانيه عدد واجب الصلاة تغير عدد واجب الصلاة تغير عدد
الاجناس العالية مجانات مشرفتها رابعه بالجلال والتعظيم من صرف واخره ثالثه بعينها ثانيه
الحروف معروف لولا انه اوله لا تحدث العادة والتبجيل ولولا ثانيا اوله العقل صاحب
الحكم من سواد السبيل فيه حرف لولا اوله لصار ثالثها ولولا ثانيه لم يلزم ان يكون قسم اكثر اقسام
مربع جانات اوله مع مربع نصف العقول لولا ثانيه كمال شعوره وجنات آخره مع عدد العقول
لا ازله كمال ظهوره ثانيا ثانيه صار دليلا على تغير الحجر عنه ثانيه من اجزاء وقرانه حقيقه ولا انه
ظاهره وان كان اسما لقطا بعض تلك الافراد معنا ما لدل على ثقته بوجه شتى ذكره فى حال الحجر
ستين القبول عند الحكام الماهرة آخره اوله محيط بالاجرام ولا انا به صار الركابه من الاجرام ولا
فرضنا اخراخره فاعده لثلث اخرى سماه وكان صار قرنين ثنا كل الكل الملقب بالمائر
ولم يكن ثانيا آخره واجب هلاك الصائم عن جميع الاجيار في العدم الشرعي لولا ثانيا اوله لكان
خط العداوة بقبل التحقيق والتاكيد وان جعلت افراد اخرى دوار المريض لكان اتفق آفاق
الضرع رجاله في حرف كلمة النصف بالتبيه الا بس بالعناية والاحترام دوام من حرف
الحق ببعض انواع الطيب صار من الحرام ولولا ذلك الحرف صار بعض الفصول من الاكثر
ولا يكن حصر كلمة الارشه ثالثه اول الحروف ولا الافعال قد يكون مردودا لولا رابعه لو حل
ببعض الاسماء في الحروف ولم يكن من الاسماء سعودا بعض وجوده في الارض والعشرة في السماء
زائده في الجبال ووجوده في الانهار لو عدم رابعه لو صرت ببعض الرابعين من الحبيبات

... من انواع المشروبات ولا ينفرط بحيل العدد من نوع الخمر وشارب الخمر جعل لعينه العجز

والتكرار لكن افراده لا تقرن الكمال بالزمان ودخل الخمرة قسم الحيوان وربما كان مباشر الثمار

بانيا ومايع السمك في بعض الاحيان عاصيا وكان الكلام من النباتات ودخل افراده ثانيه في

النباتات يصير آونة بعض الاخيار من الاشرار ويحل عدد ثانيه ومجمع الانظار قد يعتد

بحيض حروف العقد والمجرور وان اضعفت لا اوله عدد ما يجب فيه الزكاة عادل مدة الشهور

ولو عدم افراده لحسن لكان طلب الارجاع وربما كرره مشهور بعض الفضول وثبات ثانيه

نوع الانواع يحذف اوله يحصل ما تم به الخشوع وبحذف افراده يحصل ما يبيع به الجميع من حروف

لولاه لا احتاجت الصلاة الى العلاج ويصير من اول الحروف وبعض الابراج بنا لما نسلو

افراده مبشر الحاصل السلام وربما افراده حين الكلام اللغز الصغير باسم طي م ا ق

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله والصلاة على رسول الله وبعد فيقول اقل عباد الله الغني محمد المشتهر ببهاء الدين العاملي عفى عنه ان [illegible]

الاصحاب العظام والاحباب الكرام المتحققين [illegible] الافهام الرقاد ولا زال [illegible]

في بعض المجالس [illegible] من لطائف العلوم الذهنية وكلال [illegible] الامثال الاخروية [illegible]

الا رغب الرابع في لطائف المداعبات وترويح الروح بظرائف المطايبات [illegible]

ونشيط [illegible] المشترين [illegible] عليه انواع الهموم [illegible]

بمذاكرة اخوان الصفا ومفاكرة خلان الوفاء وان يكون [illegible]

اللطائف ارادة للافكار المتعبة واراحة للانظار [illegible] الملال ونوازع البال

ان

ان الحروف مع الاحباب من اولي الالباب [illegible] درج الالباب [illegible] فألفت هذا اللغز

في هذا المضمار [illegible] ان يحري [illegible] فاطلب في المقال مع [illegible]

سميته بالالغاز [illegible] وقال يا اصحاب الفطنة القرنية والفطرة المستقيمة والطبيعة الالمعية والاذهان اللوذعية

اخبروني ما اسم كتاب يعتبر من الحروف النورانية واكثره من حروف الزيادة [illegible]

والنصف من الشمس ثانيه من انواع الخط واورد الا واحدة فقط [illegible]

معروف [illegible] الاسماء [illegible] حروف [illegible] يضعف افراده [illegible]

[illegible] من معاكسة ذلك [illegible] في العدد [illegible] قطب الف

الحروف [illegible] منها النقطية [illegible] ان [illegible] في العدد وان [illegible]

[illegible] من اسماء الافعال وكلاهما من [illegible]

العدد المعروف [illegible] ان ضربت [illegible] في مجموعها حصل عدد الافلاك [illegible]

[illegible] الرابع عقيم [illegible] الثالث [illegible] المرجحات [illegible]

يعادل عدد الاعراف [illegible] يعادل عدد العشرة [illegible] وان كان [illegible]

[illegible] الشمس عن الافق في غروب الشمس [illegible]

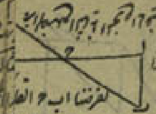
ومضروب [illegible] يعادل [illegible] الطلوع والغروب الا [illegible]

ثانيه [illegible] الحروف [illegible] يعادل المنازل [illegible]

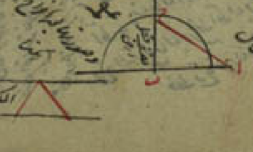
[illegible] ولو ان [illegible]

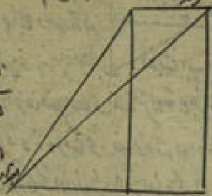
[illegible] السنة الصغيرة والجنس والقرن [illegible]
والمرايف [illegible] الكرات [illegible]

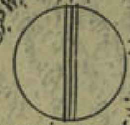
كم نصف قطر ب الاصغر [illegible] وان زدت على مربع [illegible]
الا نصف [illegible] عادل [illegible] وان نقصت من مكعب ثالثه ضعف [illegible]
كمل من مقادير الاثنان [illegible] وان [illegible] الذكاة [illegible]
بعدد الزوج [illegible] ومكعب [illegible] الكبيرة [illegible]
[illegible] نبات [illegible] الاعظم [illegible] العشرة [illegible] ان ضعفت
اخره يا اوله [illegible] المنه ايه وان ضربت [illegible] عادل عدد [illegible] المربع [illegible] ان
ضعفت رابعه [illegible] المبارات وان نقصت على مربع [illegible] علاقات المباينات
[illegible] ان نقصت من مربع اوله [illegible] الكواكب المرصودة وان نقصت [illegible]
حصل عدد المشهورة من العروق المضروبة [illegible] المنحنيات [illegible]
[illegible] العالم [illegible] ان ضربت [illegible] مربع [illegible] الاعظم [illegible] وان نقصت
[illegible] عدد الوف العوالم [illegible] السنة العامة [illegible] العقل [illegible]
[illegible] نقصت [illegible] ان نقصت على [illegible] المربع المعروف
وعادل [illegible] الحق [illegible] اوله [illegible]
[illegible] الذهب [illegible] ان نقصت من [illegible] النوع [illegible]
[illegible] الزوج والفرد [illegible] المطلوبات [illegible]
[illegible]

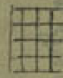


[illegible] البرهان اللام [illegible]
[illegible] زاوية [illegible] النهاية
[illegible] النهاية [illegible] بالقائمة [illegible]
[illegible] البرهان [illegible] على [illegible] الابعاد فان جعلت زاوية قائمة ودل على ما فوق [illegible]
[illegible] ضلعها [illegible] غير النهاية [illegible]
على ذلك المطلب بطريق [illegible] احد البرهان وان جعلتها [illegible] قائمة [illegible] البرهان [illegible]
على ذلك المراد وان انطبقت على مركز العالم [illegible] البرهان [illegible]
[illegible] وان [illegible] جعلت كلا من ضلعيها [illegible]
على نفي الجزء [illegible] واثبات ذلك [illegible] البرهان [illegible]
[illegible] على [illegible] الانفراج [illegible] ذلك [illegible]
[illegible] وان جعلتها [illegible] قائمة [illegible]
وان [illegible] معرفة [illegible] ضلعيها [illegible]
معرفة الانهار [illegible] وان [illegible] الارض [illegible]
[illegible] الافق [illegible] الشمس [illegible]
[illegible] الانحراف [illegible] وان
[illegible] ضلعيها [illegible]
على مساواة زوايا [illegible] القائمتين [illegible]
[illegible] نقطة [illegible]
[illegible] وان [illegible]









وهو لزوم جواز كون قطر الفلك الاعظم ثلثة اجزاء فقط وان ليس محيطه تسعة اجزاء فرد

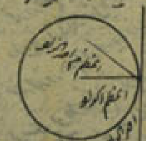
اشهر دليل المتكلمين على اثبات الجزء كما هو مشهور وادون تلك شبهة الطفرة من لزوم انفراج

الرحى قبل فكها كما هو على الالسنة متكرر وان دائرة اعظم منه وتحرك حركة ... تبين لك غلط

صاحب المواقف في قدر غلط المنجمات وتعجب من موافقة المحقق الدواني له في امثال هذه

الترهات وان تحرك الدائرة ضعف حصلت الكرة على الكبيرة والصغيرة ...

سلطان المحققين ولم يسبقه اليه احد من المتقدمين والمتاخرين وان مساوات ...



منها ما ظهر عليك ان سهم قوس الارباع اقصر وان الكلس ليس من الاكارة في المنارة ...

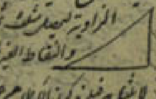
اكثر وغير موقف ان فرضت خروج ذلك الى غير النهاية ثم لا يمتنع الاشكال ...

وان قسمت على طرفه عمودا ... وجعلت ... رطلا عراقيا وزن الارض ...

وغير موقف ان وصلت بين عمودين خطا يخرج الى الف فرسخ ...

ان ساحة ظهرك اذرع اكثر من ساحة مثلث قاعدته ...

القدر من الامثلة في او ما في ذلك الكتاب والعالم بكيفية الكرة ...



قام دس

يا ايها الاخ اسمع تبيين القدر الاول الاكبر ...

ومنه ... ثالث الاصول ... اول الاصول ...

اول الاصول او خامسها ... الاصول سابع ... ورابع ...

جمع ... من الاصول ... بالفارسية ... بالعربية ...

كوكب غلط مصحف ثانيه ... ورابع ...

شعر ... ان اربعة عشر ...

قطع رجله ... اول ... ثالثه ... رابعه ...

الغير ... اول الزهر ... رابعه الشمس ... ثالثه ورابعه ...

ضاعات ... خامسه ... لا ...

اذا حذف ... اوله من صدره ...

اول اذا ... رجله ... سعروف ...

اوله ... اخره ... فاما ...

يقدر رجله ... جميع ...

كمال ... ثانيه وثالثه ومجموع رابعه وخامسه لكمال ... الجملة والعجب ...

الف ١٠٠ يك ٣٠ ان اوله رابعه ثالثه وخامسه ... ثانيه وان لم يكن ... رابعه

باعتبار ورابعه تام والمجموع ... ثانيه ... الاوط ...

طرق حسن عدد در خانهای شطرنج بر حساب [illegible]

۳۱	۱۸	۵	۴۴	۳۳	۲۰	۷	۴۶
۴	۴۳	۳۲	۱۹	۶	۴۵	۳۴	۲۱
۱۷	۳۰	۵۳	۶۲	۵۵	۶۰	۴۷	۸
۴۲	۳	۵۶	۵۹	۵۲	۶۳	۲۲	۳۵
۲۹	۱۶	۴۱	۵۴	۶۱	۵۸	۹	۴۸
۲	۱۳	۲۸	۵۷	۶۴	۵۱	۳۶	۲۳
۲۷	۴۰	۱۵	۱۲	۲۵	۳۸	۴۹	۱۰
۱۴	۱	۲۶	۳۹	۵۰	۱۱	۲۴	۳۷

[illegible]

۳۶۱

۳۷۴

۴۳۷

[illegible]

حاصل [illegible] الاعمال [illegible]

[illegible]

واوله مربع المؤلف ومال ومثل [illegible] فقط مكعب كعب [illegible] الاوله وان ذلك المؤلف كعب [illegible]

الا [illegible] فقط وان [illegible] فانظر [illegible] فانه [illegible]

خمسون [illegible] الالف [illegible] وخمسمائة الف ۵۰۰ ۵۰۰ والا لم يكن [illegible]

تجرده وتوحده [illegible] عشرين [illegible] احد وعشرون [illegible] والف

۱۸۳۰

عجب [illegible] در لغت فارسی [illegible] عجب [illegible]

[illegible] پیاده [illegible] پیاده [illegible] نقصان [illegible] پیاده [illegible] پیاده [illegible]

[illegible] پیاده [illegible] پیاده [illegible] نقصان [illegible] پیاده [illegible]

[illegible] نقصان کردم [illegible]

[illegible] پیاده [illegible] پیاده [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] ۱۲۶۳

صنف

د	ج	ب	ا
ب	ا	د	ج
ا	ب	ج	د
ج	د	ا	ب

دور

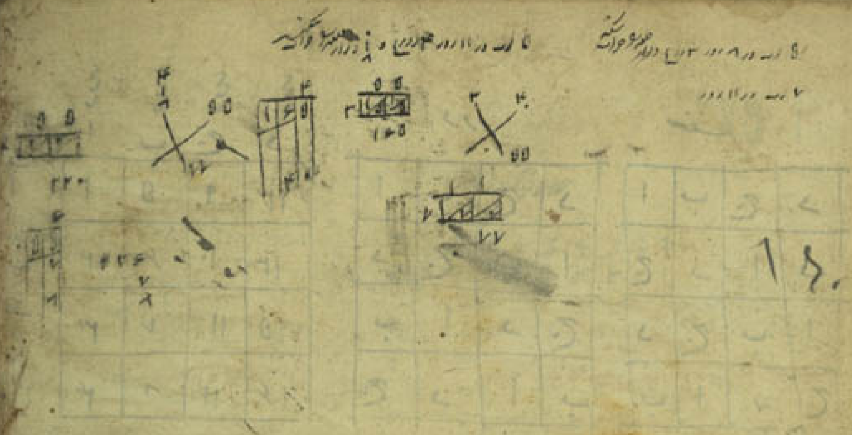
د	ج	ب	ا
ا	ب	ج	د
ج	د	ا	ب
ب	ا	د	ج

ددد د	ددد ج	ددد ب	ددد ا	
۱۳	۹	۵	۱	نف ا
۱۴	۱۰	۶	۲	نف ب
۱۵	۱۱	۷	۳	نف ج
۱۶	۱۲	۸	۴	نف د

۱۶	۱۱	۶	۱
۲	۵	۱۲	۱۵
۹	۱۴	۳	۸
۷	۴	۱۳	۱۰

خلاصه زکیه برقی

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

۱۰ ۹ ۸ ۷ ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱

۱۹	۱۸	۵	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	۱۸	[illegible]	[illegible]	[illegible]	۱۴
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	۵۵	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	۱۵	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	۱۸	۱۱	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	۵	۱۱	[illegible]	[illegible]